SHOUT
SHARE
IT

BULLETIN

PHYSICO-MATHÉMATIQUE.

IX.

S 1802 B5.

BULLETIN

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE

St.-Pétersbourg.

TOME NEUVIÈME.

(Avec 8 planches et 1 supplément.)

St.-Pétersbourg
chez Eggers et Comp.

Leipzig
chez Leopold Voss.

(*Prix du volume 2 roubles 70 cop. d'arg. pour la Russie, 3 écus de Pr. pour l'étranger.*)

1851.

Imprimerie de l'Académie Impériale des Sciences.

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

TABLE DES MATIÈRES.

(Les chiffres indiquent les numéros du journal.)

I.

MÉMOIRES.

Abich. Meteorologische Beobachtungen in Transcaucasien. 1. 2. 3.

Middendorff, Dr A. Th. von. Ueber die, als Bastarde angesprochenen, Mittelformen zwischen *Lepus europaeus Pall.* und *L. variabilis Pall.* 14. 15. 16.

Jacobi. Sur la théorie des machines électromagnétiques. 19. 20.

Clausen, Dr. Ueber die Form architectonischer Säulen. 24.

II.

NOTES.

Bouniakovsky. Sur la théorie des parallèles et sur d'autres points fondamentaux de la Géometrie élémentaire. 4.

Helmersen. Ueber den Artesichen Brunnen in der Westbatterie bei Reval. 4.

Petzholdt. Untersuchung der «schwarzen Erde» (*Tschernosem*) des südlichen Russlands. 5.

Weisse, Dr J. F. Dritte Nachlese St. Petersburgischer Infusorien, nebst einer Notiz über Infusorien-Metamorphose. 5.

Hess. Sur la chaleur de fusion de la glace, et sur sa capacité pour la chaleur. 6.

Lenz. Beitrag zur Bestimmung der in St. Petersburg verdunstenden Wassermenge. 6.

Somoff, J. Sur la rectification graphique de l'ellipse. 7.

Fedorenko, F. Ueber die Doppelsterne No. 1263 und 1516 des Dorpater Catalogs. 7.

Middendorff, A. Th. v. Beschreibung einiger neuer Molluskenarten, nebst einem Blicke auf den geographischen Charakter der Land- und Süsswasser-Mollusken Nord-Asiens. 7.

Paucker, Dr M. G. Zur Theorie der kleinsten Quadrate. 8. 9.

Struve, O. Évaluation de la masse de Neptune, par Auguste Struve, d'après les mesures micrométriques, exécutées au grand réfracteur de l'observatoire de Poulkova. 8. 9.

Jacobi. Note sur le procédé imaginé par M. Peschel pour produire des copies d'images daguériennes par la voie galvanoplastique. 8. 9.

Brandt, J. F. Beiträge zur Kenntniss der Amphipoden (*Crustacea amphipoda*). 8. 9.

Döpping, O. Ueber die Einwirkung der schwefligen Säure auf einige Kupferoxydsalze. 10. 11. 12.

Brandt, J. F. Bericht über eine umständliche, den äussern Bau so wie das Knochensystem und die Eingeweide berücksichtigende Beschreibung des *Wychuchol* (*Myogale Moscovitica*). 10. 11. 12.

— Einige Bemerkungen über die Variation der Gaumenfalten mehrerer wieselartiger Thiere. 10. 11. 12.

Fritzsche, J. Ueber salpetrige Säure. 13.

— Ueber das Vorkommen von Vanadin in den Permschen Hüttenproducten, und die Darstellung reiner Vanadinsäure. 13.

Brandt, J. F. Einige Worte über die absondernden Zellchen oder Bläschen der Moschusdrüsen der *Myogale Moscovitica* und die Moschusdrüsen der *Myogale Pyrenaica*, nebst einem, die chemische Beschaffenheit ihres Sekrets betreffenden Anhange von Dr Döpping. 13.

— Bemerkungen über neuerdings in den russischen Handel gekommene, durch künstliche Präparation veränderte Felle der Moschusratte (*Ondatra, Fiber zibethicus*). 13.

— Bericht über eine ausführliche, die Gruppen und Gattungen der Raubvögel Russlands nach ihren

äussern und osteologischen Charakteren behandelnde Arbeit. 14. 15. 16.

Marcusen, Dr Joh. Vorläufige Mittheilung über die Entwickelung der Harn- und Geschlechtswerkzeuge der Batrachier. 14. 15. 16.

Struve, W. H. C. Schumacher. Biographische Skizze. 17. 18.

Meyer, C. A. Kurze Notiz über den Ullucus. 17. 18.

Brandt, J. F. Beiträge zur Kenntniss der Amphipoden. 19. 20.

Weisse, Dr J. F. Nachricht über einen Staubfall, welcher sich im Jahre 1834 im Gouvernement Irkutsk ereignet hat. 19. 20.

Haartmann, Dr C. v., und Joh. **Marcusen**. Merkwürdiger Fall von Eierstockcysten mit Haaren, Zähnen und Knochen bei einer Jungfrau von $15\frac{1}{2}$ Jahren. 21.

Jacobi. Mesure du courant galvanique par la décomposition du sulfate de cuivre. 21.

Fuss, P. H. Supplément à notre rapport relatif à la succession littéraire de Léonard Euler. 22.

Weisse, Dr J. F. Ueber Kukkukseier und Wintereier der sogenannten Wappenthierchen (*Brachionus*). 22.

Clausen, Dr. Ueber den Werth des Kettenbruchs

$$\cfrac{a+b}{a+1+\cfrac{b+1}{a+2+\cfrac{b+2}{a+3\text{ etc.}}}}$$

wenn b grösser als $a+1$ ist. 23.

Baer. Bericht über einige ichthyologische Nebenbeschäftigungen auf der Reise an den Peipus, vom Ende Aprils bis Anfang Junis. 23.

Ruprecht, F. J. Hatte die diesjährige Sonnenfinsterniss in St. Petersburg einen Einfluss auf die täglichen periodischen Erscheinungen im Pflanzenreiche? 23.

III.

RAPPORTS.

Fuss, P. H. Comte rendu des travaux de l'Académie de l'année 1850. 10. 11. 12.

Lindhagen, Dr G. Bericht an den Herrn Director der Hauptsternwarte, über die im Sommer 1850 ausgeführte Expedition nach den Norwegischen Finnmarken. 17. 18.

IV.

BULLETINS DES SÉANCES.

Séances du 2 (14) août 1850. 4.
— — 16 (28) août, du 6 (18) septembre et du 20 septembre (2 octobre) 1850. 6.
— — 4 (16) octobre, du 18 (30) octobre et du 1 (13) novembre 1850. 7.
— — 15 (27) novembre 1850. 8. 9.
— — 29 novembre (11 décembre) 1850. 10. 11. 12.
— — 20 décembre (1 janvier 1851) 1850. 13.
— — 17 (29) janvier et du 31 janvier (12 février) 1851. 14. 15. 16.
— — 14 (26) février 1851. 17. 18.
— — 28 février (12 mars) 1851. 19. 20.
— — 14 (26) mars 1851. 21.
— — 28 mars (9 avril) et du 25 avril (7 mai) 1851. 23.
— — 16 (28) mars, du 30 mai (11 juin), du 13 (25) juin et du 27 juin (9 juillet) 1851. 24.

V.

CHRONIQUE DU PERSONNEL.

No. 4. et 13.

VI.

ANNONCES BIBLIOGRAPHIQUES.

No. 19. 20 et 21.

VII.

SUPPLÉMENT.

Общій Отчетъ о 20-мъ присужденіи Демидовскихъ наградъ. 22.

REGISTRE ALPHABÉTIQUE.

(Les chiffres indiquent les pages du volume.)

Abich — Observations météorologiques en Transcaucasie. 1.

Académie des sciences de St.-Pétersbourg. Ses travaux en 1850, par M. Fuss. 145.

Acides. *A. nitreux.* Sur l'acide nitreux, par M. Fritzsche. 193. *A. sulfureux.* Son action sur quelques sels de cuivre, par M. Döpping. 179. *A. vanadique.* Sur l'acide vanadique pur, par M. Fritzsche. 196.

Amphipodes v. Crustacés amphipodes.

Artésien — puits. Sur le puits artésien dans la batterie occidentale près Réval, par M. Helmersen. 59.

Baer — Recherches ichthyologiques. 359.

Batraciens. Evolution de leurs organes urinaires et génitaux, par M. Marcusen. 253.

Béroïev — obtient un prix Démidov. *Suppl.* 6.

Blainville — m. corresp. mort. 64.

Bobrovnikov — obtient un prix Démidov. *Suppl.* 5.

Bouniakovsky — Note sur la théorie des parallèles et sur d'autres points fondamentaux de la Géométrie élémentaire. 49.

Brachionus. Substitution des oeufs observée dans ce genre d'infusoires, par M. Weisse. 346.

Brandt — Mémoires sur les Amphipodes. 1er Article. 133. 2ème Article. 138. 3ème Article. 310. Nouvelles recherches sur *Myogale moscovitica.* 182 Observations sur les pieds des Martes du nord. 184. Sur les glandes moschifères du Vykhoukhol. 203. Sur la préparation artificielle de la peau du rat musqué (Ondatra). 206. Révision des oiseaux de proie de Russie. 246.

Carrés — théorie des moindres. Note relative à cette théorie, par M. Paucker. 113.

Clausen — Sur la faction continue eulérienne. 353. Sur la forme des colonnes architectoniques. 369.

Colonnes architectoniques. Sur la forme des colonnes architectoniques, par M. Clausen. 369.

Crustacés amphipodes. Deux mémoires de M. Brandt. 133. Troisième mémoire: Megalorchestia, nouveau genre d'Amphipodes. 310.

Döpping — De l'action de l'acide sulphureux sur quelques sels de cuivre. 179. Constitution chimique de la sécrétion des glandes moschifères du Vykhoukhol. 203.

Eclipse du soleil. Les phénomènes périodiques des plantes durant l'éclipse du soleil, par M. Ruprecht. 362.

Electromagnétisme. Sur la théorie des machines électro-magnétiques, par M. Jacobi. 289.

Ellipse. Sa rectification graphique, par M. Somov. 97.

Etoiles doubles. Recherches sur les Nos 1263 et 1516 du Catalogue des Etoiles doubles de Dorpat, par M. Fedorenko. 101.

Euler (Léonard). Notices ultérieures de sa succession littéraire; rapport de M. Fuss. 337.

Fedorenko — Sur les étoiles doubles Nos 1263 et 1516 du Catalogue de Dorpat. 101.

Fiber zibethicus v. *Rat musqué.*

Fractions continues. Sur la fraction continue eulérienne, par M. Clausen. 353.

Fritzsche — Sur l'acide nitreux. 193. Sur la présence du vanadium dans les produits des usines de Perm et l'acide vanadique pur. 196.

Fuss — nommé m. corresp. de la Société littéraire d'Estonie. 64. Compte rendu des travaux de l'Académie de l'année 1850. 145. Décoré de l'ordre de St.-Anne 1e cl. avec la couronne. 208. Supplément à son rapport relatif à la succession littéraire d'Euler. 337. Rapport sur le 20ème concours Démidov. *Suppl.*

Galvanisme. Procédé de M. Peschel pour produire des copies d'images daguériennes par la voie galvanoplastique, par M. Jacobi. 131. Mesure du courant galvanique par la décomposition du sulfate de cuivre, par *le même.* 333.

Gay-Lussac — m. hon. mort. 64.

Glace. La chaleur de fusion de la glace et sa capacité pour la chaleur, par M. Hess. 81.

Glasenap — obtient une médaille Démidov. *Suppl.* 12.

Grewingk — obtient un prix Démidov. *Suppl.* 9.

Haartmann et Marcusen — Cas remarquable de la présence de cheveux, de dents et d'os dans l'ovaire d'une pucelle. 321.

Helmersen — Sur le puits artésien dans la batterie occidentale près Réval. 59. Promu au grade d'Académicien ordinaire. 64.

Hess — promu au rang de conseiller d'état actuel. 64. Sur la chaleur de fusion de la glace et sa capacité pour la chaleur. 81. Mort. 208.

Ichthyologie. Recherches ichthyologiques, par M. Baer. 359.

Infusoires de St.-Pétersbourg. Troisième Supplément et Notice sur leur métamorphose, par M. Weisse. 76. Poussière météorique tombée, en 1843, dans le gouvernement d'Irkoutsk, par *le même.* 313. Voir *Brachionus.*

Jacobi — Note sur les galvano-daguerrotypes de M. A. Peschel. 131. Sur la théorie des machines électro-magnétiques. 289. Mesure du courant galvanique par la décomposition du sulfate de cuivre. 333.

— C. G. J. — m. hon. mort. 208.

Lenz — promu au rang de conseiller d'état actuel. 64. Essai de déterminer la quantité d'eau évaporée à St.-Pétersbourg. 86.

Léontïev — obtient un prix Démidov. *Suppl.* 11.

Lièvre commun. Les formes intermédiaires entre *Lepus europaeus* et *Lepus variabilis*, prétendues bâtardes, par M. Middendorff. 209.

Lindhagen — Rapport sur l'expédition dans le Finnmarken norvégien, relative à la mesure des degrés de méridien. 265.

Marcusen — Evolution des organes urinaires et génitaux des Batraciens. 253. V. Haartmann.

Martes. Observations sur les pieds des espèces septentrionales de cette famille de rongeurs. 184.

Martynov — obtient un prix Démidov. *Suppl.* 10.

Mégalorchestie v. Crustacés amphipodes 3ème article.

Méridien — Mesure des degrés de — dans le Finnmarken norvégien. Rapport de M. Lindhagen. 265.

Météorologie. Climat de la Transcaucasie, par M. Abich. 1. Essai de déterminer la quantité d'eau évaporée à St.-Pétersbourg, par M. Lenz. 86. Poussière météorique tombée, en 1843, dans le gouvernement d'Irkoutsk, par M. Weisse. 313.

Meyer — promu au rang de conseiller d'état. 64. Notice sur la plante dite *Ullucus.* 264.

Middendorff — promu au grade d'Académicien extraordinaire. 64. Au rang de conseiller d'état. 64. Nouvelles espèces de Mollusques. 108. Les formes intermédiaires, prétendues bâtardes du lièvre commun. 209.

Mollusques. Nouvelles espèces et coup d'oeil sur la distribution des mollusques de terre et d'eau douce de l'Asie septentrionale, par M. Middendorff. 108.

Myogale moscovitica v. Vykhoukhol.

Neptune (planète). Evaluation de sa masse, par M. Aug. Struve. 125.

Oiseaux de proie. Révision des oiseaux de proie de Russie, par M. Brandt. 246.

Ondatra v. *Rat musqué.*

Orchestie v. Crustacés amphipodes. 2ème Article.

Ovaire. Cas remarquable de la présence de cheveux, de dents et d'os dans l'ovaire d'une pucelle, par MM. Haartmann et Marsusen. 321.

Parallèles. Note sur la théorie des parallèles, par M. Bouniakovsky. 49.

Paucker — Note relative à la théorie des moindres carrés. 113.

Peschel — Procédé imaginé par lui pour produire des copies d'images daguérriennes par la voie galvanoplastique; note de M. Jacobi. 131.

Petzholdt — Recherches sur la terre végétale noire du midi de la Russie. 65.

Pirogov — obtient un grand prix Démidov. *Suppl.* 2.

Possiette — obtient un prix Démidov. *Suppl.* 7.

Rat musqué (Ondatra, Fiber zibethicus). Sur la préparation artificielle de la peau de cette espèce, par M. Brandt. 206.

Reiff — obtient une mention honorable au concours Démidov. *Suppl.* 12.

Reinecke — obtient un grand prix Demidov. *Suppl.* 3.

Réval. V. Artésien (puits).

Ruprecht — Les phénomènes périodiques des plantes, durant l'éclipse du soleil. 362.

Samson von Himmelstiern — obtient une médaille Démidov. *Suppl.* 12.

Schumacher — m. corr. mort. 208. Esquisse biographique par M. W. Struve. 257.

Somov — Sur la rectification graphique de l'ellipse. 97. Obtient un prix Démidov. *Suppl.* 4.

Storch — Obtient une mention honorable au concours Démidov. *Suppl.* 12.

Struve Aug. — Evaluation de la masse de Neptune. 125.

— O. — obtient la médaille d'or de la Société royale astronomique de Londres. 64. Evaluation de la masse de Neptune. 125.

— W. — décoré des ordres de St.-Anne 1ère cl. avec la couronne. et pour le merite dans les sciences et les arts. 208. H. C. Schumacher. Esquisse biographique. 257.

Talitrus v. Crustacés amphipodes. 1er Article.

Tchernozem v. ci-dessous: *Terre végétale noire.*

Terre végétale noire du midi de la Russie, examinée par M. Petzholdt. 65.

Tornau — obtient un prix Démidov. *Suppl.* 8.

Transcaucasie. Son climat. Mémoire de M. Abich. 1.

Ullucus, plante de l'Amérique méridionale, propre à remplacer la pommé de terre. Notice de M. Meyer. 264.

Vanadium. Sur la présence du vanadium dans les produits des usines de Perm, par M. Fritzsche. 196.

Vésselovsky — obtient une médaille Démidov. *Suppl.* 12.

Vykhoukhol (Myogale moscovitica). Recherches anatomiques sur cette espèce, par M. Brandt. 182. Sur les glandes moschifères du Vykhoukhol, par MM. Brandt et Döpping. 203.

Weisse — Troisième Supplément des Infusoires de St.-Pétersbourg, accompagné d'une notice sur la metamorphose de ces animalcules. 76. Poussière météorique tombée, en 1843, dans le gouvernement d'Irkoutsk. 313. Oeufs de coucou et d'hiver du genre des Infusoires: Brachionus. 346.

№ 193. 194. 195. **BULLETIN** Tome IX. № 1. 2. 3.

DE
LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE
DE
L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES
DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil parait *irrégulièrement*, par feuilles détachées dont *vingt-quatre* forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidov seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de *trois roubles argent* tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de *trois thaler de Prusse* pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Pétersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1—10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Правленія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. MÉMOIRES. 1. *Observations météorologiques, faites en Transcaucasie.* Abich.

MÉMOIRES.

1. Meteorologische Beobachtungen in Transkaukasien; von Hrn. Professor ABICH. (Lu le 12 avril 1850.)

In Folge eines Planes, über dessen Natur und Entwicklung ich auf die Nachrichten hinweisen darf, welche die Akademie über meteorologische Stationsbeobachtungen in Transkaukasien zu verschiedenen Malen gegeben hat, sind jetzt bereits zwei Jahre hintereinander möglichst gleichzeitige Beobachtungen mit guten unter sich verglichenen Instrumenten an einer Anzahl von Orten diesseits und jenseits des Kaukasus, von einem Meere zum anderen angestellt worden. Gestützt auf die Tafeln, welche durch die mehrjährige stündliche Beobachtungsthätigkeit des Tifliser magneto-meteorologischen Observatorii für die numerischen mittleren Ausdrücke sämmtlicher, der meteorologischen Untersuchung vorliegenden Elemente gewonnen worden sind [1]), war es möglich, aus den vollständigen zweijährigen Reihen der vorerwähnten Nebenstationen bereits einen Theil der wesentlichsten Resultate nach Methoden zu berechnen, welche zu Werthen führen, die nur schwach um die Wahrheit oscilliren können, da die gewählten Stundengruppen in Tiflis Mittel liefern, die mit den wirklichen aus 24stündigen Reihen daselbst entweder zusammenfallen, oder doch nur eine kleine Correction nöthig haben, die überall, wo sie eintreten musste, nach Anleitung von Kämtz's Lehrbuch der Meteorologie T. I. pag. 104 ausgeführt worden ist. Zur möglichsten Vermeidung von Fehlern, die von den angewendeten Methoden nicht abhängen, habe ich die Berechnung dieser Werthe selbst ausgeführt. Diese Rechnungen sind aufgezeichnet und bestimmt, bei späterer umfassenderer Bearbeitung sämmtlicher Beobachtungen zum Vergleich gezogen zu werden. Ich habe nun im Laufe dieser Arbeit, mit welcher ich mich seit meiner Rückkehr aus den Thälern des nördlichen Kaukasus-Abfalles im November beschäftigte, die erfreuliche Wahrnehmung machen können, dass der Mechanismus der Beobachtungen, so wie ich ihn nach und nach an den verschiedenen Orten zu dem erforderlichen Grade der Sicherheit auszubilden bemüht gewesen bin, den gehegten Erwartungen auf eine befriedigende Weise entspricht. Die relative Uebereinstimmung in den Resultaten der erhaltenen 2jähr. Beobachtungsreihen, so wie das immer deutlichere Hervortreten der Gesetzmässigkeiten in den Erscheinungen überhaupt, durch welche die so äusserst mannigfaltigen partiellen Climate von Grusien bereits eine deutlichere Gestaltung gewinnen, sprechen für sich selbst und berechtigen, den erhaltenen Resultaten volles Vertrauen zu schenken. Unter diesen Umständen scheint es mir erlaubt, eine gedrängte Uebersicht der bis jetzt berechneten Werthe zu geben. Es gelangen durch dieselbe indess nur die täglichen, monatlichen und jährlichen Mittel für Temperatur, Feuchtigkeit der Luft, Windrichtung und Niederschläge für folgende Orte in Grusien zur vorläufigen vergleichenden Uebersicht: Tiflis, Kutais, Redutkalé, Alexandropol, Erivan,

---

[1]) Die *Comptes rendus* 1844 und 1845 von Philadelphin im Bulletin und das Detail der Beobachtungen im *Annuaire magn. et météorol. du Corps des Ingenieurs des mines.* — Die treffliche Brochüre von H. Chanykof: Тифлискій Климатъ. 1847.

Nachitschevan, Schuscha, Lenkoran, Baku, Derbent, Schemacha[2]). — Die Wahrheit der Worte im Auge behaltend: «*pour découvrir les lois, il faut avant d'examiner les causes des perturbations locales, connaître l'état moyen de l'atmosphère et le type constant de ses variations*» und sie anwendend auf das noch ferne Endziel der verfolgten Unternehmung, kann ich die hier mitzutheilenden Elemente noch nicht für genügend halten, um sie in Form einer geschlossenen climatologischen Abhandlung vorzutragen, die Ansprüche darauf machen könnte, den Anforderungen der Wissenschaft zu genügen. Nur einige Bemerkungen, womit ich die tabellarisch aneinandergereiheten, vorhin näher angedeuteten Resultate begleite, mögen mir gestattet sein. Es sind Ansichten und Gedanken im Kreise der Gesammterscheinungen und der combinirenden Beobachtung entstanden, und der Bestätigung wie der berichtigenden Erweiterung im weiteren Fortgange der Untersuchungen bedürftig.

Die Beobachtungen von 1848 hatten das unerwartete und interessante Resultat gegeben, dass der Isothermengürtel von 11 und 12° Reaumur, nachdem er den Isthmus zwischen dem caspischen und dem schwarzen Meere im Süden des Kaukasus quer durchsetzt, von dem Ufer des Caspi-See an eine plötzliche Einbiegung gegen Süden und zwar dergestalt erleidet, dass die mittlere Jahrestemperatur von Redut mit 11,26° R., in Lenkoran und die von Kutais mit 11,63 in Baku wiedergefunden wird. Das Auffallende dieser Thatsache erschien noch dadurch vermehrt, dass die mittlere Jahrestemperatur am westlichen Eingange zu dem breiten Verbindungsthal zwischen dem euxinischen Seebecken und der aralocaspischen Depression 11,40° R., mithin genau dieselbe gefunden wurde, wie am östlichen um einige Grade südlicher gelegenen Ausgange jenes Thals zwischen Baku und Lenkoran, wo die südlichste unter dem Parallel von Palermo gelegene Station Lenkoran in naher Uebereinstimmung mit Redut eine mittlere Jahreswärme von nur 11,26° R. zeigte. Die Beobachtungen von 1849 bestätigen nun dieses Resultat nicht allein vollkommen, sondern sie zeigen auch, dass das absolute Wärmequantum der Periode des vergangenen Jahres für die pontische Region nahe gleich geblieben, für die caspische aber dasjenige des Jahres 1848 um ein Geringes übertroffen hat. — Die Grösse dieses Ueberschusses zeigt sich an folgenden drei Beobachtungspunkten auf eine überraschende Weise nahe constant. Für Tiflis ist diese Grösse 0,22; für Baku 0,22; für Lenkoran 0,32. — Dieser Regelmässigkeit in der absoluten Temperaturvertheilung steht nun eine nicht minder bedeutsame Divergenz in der relativen Vertheilung des absoluten jährigen Wärmequantums in den verschiedenen Jahreszeiten an jenen Orten zur Seite, die mit der Aenderung der Windrichtung und der Vertheilung der Niederschläge auf das Engste für 1849 verbunden erscheint. Die bedeutende klimatische Differenz, welche sich für die beiden Jahre 1848 und 1849 in Transkaukasien an diese Verhältnisse knüpft, prägt sich für 1849 in einem sehr regenreichen Sommer auf der Westhälfte und in einem trockenen auf der Osthälfte des transkaukasischen Isthmus aus. — Ohne eine noch nicht Statt gefundene vollständige Bearbeitung der barometrischen Beobachtungsmateriale möchte das Zurückführen dieser und verwandter Erscheinungen auf ihre eigentlichen Gründe wohl leicht in den Fall führen, hier, wie so leicht bei complicirten meteorologischen Fragen, die Ursache mit der Wirkung zu verwechseln. — Die nahe Uebereinstimmung in den Differenzen zwischen den absoluten Temperaturen der Jahre 1848 und 1849 an den genannten Stationsorten deutet auf eine Gesetzmässigkeit und lässt erwarten, dass fortgesetzte Beobachtungen dieselbe noch deutlicher erkennen lassen und gestatten werden, die Grösse dieser Schwankungen der absoluten jährlichen Temperatur in Grusien bald auf einen bestimmten Werth zurückzuführen. In dieser Beziehung verdient es Bemerkung, dass die Differenzen zwischen den Jahrestemperaturen von 1847 und 1849 in Derbent (0,22° R., Tab. 10) und in Tiflis gleichfalls nahe mit einander übereinstimmen. Die Bedeutung der eigenthümlichen geographischen Stellung von Karthalinien, durch Tiflis repräsentirt[3]), erhält auch in climatologischer Beziehung eine interessante Bestätigung. — Bringt man die absolute Erhebung des Tifliser Observatorium von 1300 paris. Fuss in Anrechnung und reducirt die mittlere Jahrestemperatur nach den Annahmen, welche für entsprechende Breitengrade für die Westhälfte der alten Welt gelten, auf das Meeresniveau, so wird Tiflis in den oben näher bezeichneten Isothermengürtel zwischen 11 und 12° mit aufgenommen. — Ist es gestattet, dem Kaukasus den Werth einer geographischen Gränze zwischen Asien und Europa beizulegen, so wird man mit noch grösserem Rechte die klima-

---

2) Die Beobachtungen, deren Berechnung die erforderliche Zeit bis jetzt noch nicht gewidmet werden konnte, beziehen sich auf folgende Orte: 1) Wladikavkas. — Vollständige meteorologische Beobachtungen durch Hrn. Provisor Carl Rassow seit dem Mai 1847 bis October 1849 ohne Unterbrechung mit seltener Ausdauer 6 mal täglich angestellt. — 2) Thermometer-, Wind- und Witterungsbeobachtungen, auf Veranlassung des Hrn. Major Torgukassov in Passanaur, nahe der Passhöhe des kaukasischen Hauptkammes am neuen Wege über den Qwina-Mta nach Kasbegk, seit Anfang 1848 drei mal täglich und zwar gleichzeitig oben unter dem Passe und unten im Thale von Gudomacari auf der Poststation angestellt. Das hunderttheilige Thermometer der unteren Station stimmte gut mit dem Normalthermometer. — 3) Psychrometer, Wind, Witterung und Niederschläge seit Winter 1847 regelmässig 3 mal täglich mit guten Instrumenten aus eigenem Interesse für den Gegenstand beobachtet von Hrn. Doctor Land auf der Alexandrowskischen Staniza zwischen Georgiovsk und Stavropol. — 4) Beobachtungen seit dem Herbst 1849; 3 mal täglich in Pätigorsk durch Hrn. Collegienrath Dr. Karger und gleichzeitig in Kislavodsk durch den Hrn. Stabsarzt Bogoslavsky mit verglichenen Instrumenten.

3) Die demnächst mitzutheilenden Resultate der seit Anfang 1849 in Gori durch Hrn. Apotheker Kreslovsky ausgeführten vollständigen meteorologischen Beobachtungen bieten hier eine wichtige Ergänzung dar.

tologische Gränze zwischen beiden Welttheilen über das flache, granitreiche Waldgebirge führen dürfen, welches in der classischen Zeit das Moskische oder Meskische genannt wurde (s. den Nachtrag). — Es erstreckt sich dieses niedrige Gebirge innerhalb einer Richtung, welche mit der Streichungslinie der Produktenkalke im Umkreise des Ararat parallel läuft von SW. nach NO. und sondert die Tiefländer des Isthmus im Süden des Kaukasus in zwei ungleiche Hälften [4]). Die westliche Hälfte, das Colchierland, steht unter dem überwiegenden Einflusse des maritimen südeuropäischen Clima's, die östliche Hälfte mit den Plateaustufen des weiten Kurathales dagegen unter dem des continentalen asiatischen Clima's [5]). Karthalinien erhält somit eine mittlere Stellung und darf unter den Ländern von Transkaukasien wohl als dasjenige genannt werden, wo die so eben bezeichneten entgegengesetzten Einflüsse sich am Meisten einer gegenseitigen Neutralisirung nähern, die aber, zumal für das jenseits der Höhe von Souram, schon bedeutend nach Ost vorgerückte Tiflis durch das Uebergewicht des continentalen Elements beherrscht und geregelt wird. — Vermogten die Einflüsse des vorjährigen nassen und wohl deshalb etwas kühleren Sommers der pontischen Seite sich auch für Tiflis und wie es scheint auch auf dem südwestlich gelegenen altarmenischen Hochlande (siehe Alexandropol Tab. 8) geltend zu machen, so tritt doch der Continentalcharacter des Clima im Jahre 1849 eben so deutlich wie 1848 in Tiflis hervor, denn die Differenz zwischen Winter- und Sommertemperatur war in beiden Jahren in Tiflis höher als an einem der westlichen und östlichen Küstenorte.

Differenz zwischen Winter- und Sommertemperatur im Jahre 1848:

Tiflis	Redutkalé	Kutais	Lenkoran	Baku	Schuscha
19,51.	15,00.	15,72.	18,77.	18,39.	—

Differenz zwischen Winter- und Sommertemperatur im Jahre 1849:

Tiflis	Redutkalé	Kutais	Lenkoran	Baku	Schuscha
15,91.	12,30.	13,29.	15,22.	15,94.	13,63.

Es nähern sich demnach Tiflis und Baku von Seiten dieser Differenz entschieden den in viel höherem Grade continentalen climatischen Verhältnissen des armenischen Hochlandes.

Differenz zwischen Winter- und Sommertemperatur 1849.

Tiflis	Baku	Aralich	Alexandropol
15,91.	15,97.	20,25.	20,37.

Mit unverkennbarer Deutlichkeit zeigt sich überall der wichtige Einfluss, welcher von der nordwestlichen Grundrichtung des Kaukasus und seiner südlichen Parallelen im unteren Kaukasus, so wie von den latitudinalen fast genau von W. — O.) gerichteten Zügen der trialetischen, der somketischen und der achalzik-imeretinischen Ketten auf gesteigerte Intensität, Vertheilung und Ausgleichung jener entgegengesetzten Einflüsse zweier Welttheile und somit auf die Individualisirung der partiellen Climate in Transkaukasien ausgeübt wird. — Im umgekehrten Verhältniss, wie in Nordost der grossen ossetinischen Kesselthäler, vom Bergknoten des Çonguti-Choch an, der Urgebirgstheil des Kaukasus in der gewaltigen gletscherreichen Gränzmauer zwischen dem mysteriösen freien Suanien und den Hochthälern von Baksan, Chulam, Tschegem, Balkarien Digori und Takaurien seine imposantesten Höhen entwickelt, jenseits welcher das mächtige System des Elburuz mit seinen ausgedehnten Schneefeldern aufsteigt, — nehmen im Südost von Kasbegk die abwechselnden Diorit- und Schieferhöhen der kaukasischen Kämme allmählich an absoluter Erhebung ab. — In dem Schutze jener hohen suanetischen Gebirgsmauern wird das colchische Tiefland den Uebergriffen der östlichen Einflüsse zwar nicht völlig, aber in winterlicher Jahreszeit doch so weit entzogen, dass hochstämmige Citronen- und Apfelsinenbäume, sechs Stunden von Poti westlich entfernt, durch unbedeutende bewaldete Hügel vor den nördlichen Winden, die man dort die suanischen nennt, gesichert, alljährlich reichliche Früchte tragen und die weit ausgedehnten Waldgebüsche von Laurus nobilis ohnweit Kutais niemals der winterlichen Kälte erliegen [6]). Die südöstliche Hälfte des kaukasischen Zuges vermag dagegen dem Herandrängen des continentalen centralasiatischen Elements nur einen bei Weitem weniger wirksamen Damm entgegenzustellen, dessen abhaltender Einfluss im Osten des Meridians vom Schach-dag immer rascher abnimmt [7]). — Die weite Wirkungssphäre des caspischen Meer-Climas modificirt die so herandringenden continentalen Extreme indess auf eine wohlthätige Weise und bringt im Zusammenwirken mit lokalen Bedingungen für eine potencirte continentale Sommerwärme auffallende climatische Erscheinungen innerhalb der ausgedehnten Steppenregion der Kura-Thalmündung hervor.

---

[4]) Die absolute Erhebung des hier angedeuteten climatischen Scheidegebirges können folgende Höhenangaben erläutern. — Pass von Souram 2860, höchste Gipfel des ganzen Gebirges: Peranga 4970 und Lochoni 5880.

[5]) Auf der Ostseite dieses Scheidegebirges führt eine Reihe zusammenhängender Plateaustufen in äusserst flacher Abdachung zur aralo-caspischen Depression hinab. Pass von Souram 2860, Dzagina 2820, Zchinwall am Austritt der Liachwa auf die Hochebene 2617, Station Souram und Eintritt des Kur aus der Schlucht von Bardjom auf die Kura-Thalebene 2037, Station Gorgoreb 1912, Gori 1738, Tiflis Kuraniveau an der Brücke 1075 par. Fuss absol. Erheb. — Entfernung vom Pass von Souram bis Tiflis 114 Werst. — Fall im Mittel 15,6 Fuss auf eine Werst. — Entfernung von Tiflis bis zum caspischen See = 400 Werst. Fall auf dieser Strecke im Mittel 2.6 par. Fuss auf eine Werst.

[6]) Die von mir im Winter 1846 besuchte Region dieser Culturen beginnt zwei Stunden jenseits des türkischen Gränzortes Tschuruchssu, auf dem Wege nach Batoum. — Thal von Mitschingaur und Alambara.

[7]) Absolute Erhebung des Schachdag 13091 par. Fuss (*Dolomit*, mit *ostrea carinata, nerinea nobilis* und *terebratula nuciformis*). Passhöhe über den Kaukasuskamm zwischen Schachdag und Kutkaschin 10,464 (Schieferformation). — Baba-dag, 39 Werst von Schachdag, südöstlicher Höhenpunkt des Kaukasuskammes, 11,153. Dybrar, 42 Werst weiter = 6773. Gady, 31 Werst weiter = 3742. Ylchydag, 32 Werst weiter, 903 par. Fuss.

*

Während mittlere Jahres- und Sommertemperatur, absolute und relative Feuchtigkeit der Atmosphäre dort gleichzeitig die grösseste Höhe in Transkaukasien erreichen, zeigt sich die Quantität der Niederschläge durchgängig für alle Monate der warmen Jahreszeit an keinem andern Orte geringer als in Baku [8]). Durch diese Verhältnisse wird nun die caspische Region in einen ausserordentlichen physikalischen Contrast mit dem pontischen Küstengebiet geführt und sie sind es, die derselben wohl zu allen Zeiten eine ganz andere ethnographische und Culturalentwickelung zuschreiben mussten, als dem Colchierlande. — So werden Redutkalé und Kutais von keinem anderen Orte in Transkaukasien an Fülle und Intensität der Niederschläge übertroffen, Orte, deren mittlere Temperatur und Luftfeuchtigkeit sich zwei Jahre hintereinander sehr derjenigen von Baku genähert haben. — Setzt man die Quantität der Niederschläge im Jahre 1849 für Baku = 1, so war dieselbe in Alexandropol 2,23, in Derbent 2,50, in Lenkoran 5,11, in Kutais = 6,85 und in Redutkalé 7,36. Dass die so eben angedeuteten eigenthümlichen physikalischen Zustände von Baku für den menschlichen Organismus keinerlei hervortretende Nachtheile bedingen, demselben vielmehr zuträglich erscheinen, dafür spricht der vorzugsweise gute Ruf, den Baku bei Einheimischen und Fremden unter den in sanitätlicher Beziehung mehrfach angefochtenen Städten Transkaukasiens geniesst. Die noch nicht vorgenommene Entwicklung der barometrischen Windrose für Baku, Lenkoran und Derbent wird in den eigenthümlichen Windverhältnissen von Baku wahrscheinlich die Existenz eines interessanten Drehungsgesetzes nachweisen, welches mit örtlichen Modificationen seine Anwendung für das ganze Becken des Caspi-See finden dürfte. Alle bisherigen Wahrnehmungen an den genannten Küstenorten treten in einen harmonischen Zusammenhang, wenn man sie unter den Gesichtspunkt der Existenz einer nördlichen (NNO.) und einer südlichen (SSO.) Luftströmung stellt, deren constante Wechselwirkung innerhalb der Längenachse des caspischen Meeres eine unläugbare Thatsache ist. — Welcher Ansicht über den veranlassenden Grund zu der Bewegung der Luftmassen in dem angegebenen entgegengesetzten Sinne innerhalb jener Richtung man auch sein will; sehe man abgelenkte Polar- und Aequatorialströme in denselben, oder suche und finde man ihre, der Deklination der Sonne folgende ambulante Wiege in der physikalischen Beschaffenheit und der Configuration der, die aralo-caspische Depression umringenden Ländermassen überhaupt; das vorherrschende Bestreben der beiden Strömungen, sich gegenseitig zu verdrängen, wird ein bestimmtes Drehungsgesetz zur Folge haben müssen. Baku, inselartig, aber genau innerhalb der verlängerten Achse des kaukasischen Gebirges gelegen, erhält die nördliche Strömung, die in Derbent z. B. als solche die vorherrschende ist (Tab. 10), durch das Gebirge und steil abfallende nordwestlich gelegene Küsten in eine nordwestliche abgelenkt, mehr oder minder gegen den Meridian geneigt. — Das Barometer hält sich in Baku beim anhaltenden Nordwest hoch, das Thermometer niedrig. Der Zug der Wolken in der Höhe verkündet die südliche Strömung, die gleichzeitig in Lenkoran die Richtung der Fahne bestimmt. Schwaches Fallen des Barometers und Steigen des Thermometers deuten auf herannahendes Herabsinken des oberen Luftstroms. — Eine absolute Stagnation der Atmosphäre tritt ein; das fluthartig in den Bakuschen Golf gepresste Meeresniveau sinkt bei anhaltender Stille merklich und bald beginnt der Südost mit steigender Lebhaftigkeit zu wehen. — So der in der Mehrzahl der Fälle gewöhnliche Verlauf des Kampfes zwischen den beiden Hauptwinden in Baku. — Die Zwischenwinde sind selten von einiger Dauer und erreichen überhaupt in der wärmeren Jahreszeit ihr Minimum. Das relative Verhalten sämmtlicher Winde, so sehr es auch durch complicirte Verhältnisse in den verschiedenen Jahreszeiten maskirt erscheint, lässt eine Drehung des Windes im Sinne der Windrose durch S., W., N., O. nach S. vermuthen. Während in der täglichen Periode für Redutkalé der in Baku durch die so eben angedeuteten heftigen Strömungen aus NNW. und SSO. verdeckte Wechsel zwischen Land- und Seewind mit Schärfe hervortritt, erscheint in der jährlichen Periode in Redut nicht minder deutlich der Gegensatz zwischen einem südwestlichen Strom im Sommer und einem nordöstlichen im Winter. Wie der Sommer Musson in Redutkalé die aus der wald- und sumpfreichen Natur der Umgebung resultirenden ungesunden Einflüsse bis zum Maximum steigert, so stellt sich der Winter Musson daselbst mit seiner trockenen continentalen Luft dem ersteren als eine Wohlthat für die Bewohner gegenüber (s. Tab. 2).

Befriedigender als die bis jetzt noch mehr oder minder problematischen Windverhältnisse der transkaukasischen Tiefländer dürfen die positiveren Resultate der Beobachtungen erscheinen, welche zu einer richtigeren Würdigung der sonderbaren climatologischen Verhältnisse der armenischen Plateaulandschaften bereits zahlreiche, mit Sicherheit zu verbürgende numerische Werthe an die Hand geben.

---

8) Den direkten Beobachtungen zu Folge erscheint die Grösse der absoluten und der relativen Feuchtigkeit der Atmosphäre, wodurch Baku alle übrigen Küstenorte Transkaukasiens übertrifft, an welchen beobachtet wird, grösstentheils als die vereinigte Wirkung der beinahe insularen Lage des Orts und der von der benachbarten Kurathal-Niederung ausgehenden stärkeren Lufterwärmung, welche die Dunstcapacität der Atmosphäre im weiten Umkreise bedeutend steigert. Fasst man dagegen den Einfluss in das Auge, welcher innerhalb der westlichen Küstenzone des Caspi-Sees von der Nähe höherer Gebirge und bewaldeter Hügel auf die Gränzen der Niederschlagszonen ausgeht, ein Wechselverhältniss, welches ganz besonders längs der nordwestlichen Ausläufer der Talyschen Züge am folgereichsten hervortritt, so darf die Geringfügigkeit der Niederschläge in Baku im Wesentlichen als eine Folge der weiten Entfernung des Gebirges, so wie der Abwesenheit jeder namhaften Bewaldung innerhalb der ganzen angedeuteten Region der Kurasteppen betrachtet werden.

Der Zufall hatte es gewollt, dass ich den ersten Eindruck der physikalischen Zustände der altarmenischen Provinz Ararat unter dem Einfluss eines Jahres empfing, in dem der continentale Charakter des Climas sich auf eine lange nicht dagewesene, überaus excessive Weise ausdrückte. Die Lösung hypsometrischer Fragen und solcher bezweckend, welche die Temperatur und hygrometrischen Zustände der Atmosphäre über der Araxes-Ebene wie in der näheren und ferneren Umgebung des Ararat, des Alagez, des Goktschai etc. betreffen, hatte ich dafür gesorgt, dass alle meine Beobachtungen unterweges sich auf die sichere Correspondenz einer in Erivan eingerichteten Station für die Jahre 1844 und 1845 beziehen konnten. — Diese Einrichtung machte es mir auch möglich, auf Grundlagen eines einjährigen mittleren Barometerstandes in Erivan und des isochronischen in Tiflis die mittlere Erhebung der Araxes-Ebene auf ihren richtigen Werth von 2400 par. Fuss (Niveau des Araxes im Meridian des Ararat) zurückzuführen. Die Resultate, welche ich nun am Schlusse der einjährigen Beobachtungsreihe vom 1. Juni 1844 bis 1. Juni 1845 für die mittleren Temperaturverhältnisse in Erivan erhielt, erschienen mir dergestalt extrem, dass ich an ihrer Richtigkeit zweifelte, obschon die Ableitung aus den *maximis* und *minimis* eines tadelfreien Thermometrographen zu ähnlichen Werthen führte, wie diejenigen, welche aus den Thermometerbeobachtungen nach geeigneten Stundengruppen berechnet wurden. Die Tabelle 11 enthält die Darstellung dieser und einiger vergleichenden späteren Resultate. Nach den auf neuen Styl wiederholt und sorgsam berechneten Daten für die Monate Juni 1844 bis Juni 1845 ergiebt sich für Erivan eine mittlere Jahrestemperatur von 8,77° R. — aber für die isochronischen Monate war die mittlere Jahrestemperatur in Tiflis 10,05° R. gefunden worden! Der Temperaturunterschied von 1,28° R. zwischen Orten, welche sich wie Erivan und Tiflis in einer Höhendifferenz von 1600 pariser Fuss zu einander befinden, schien mir zu gering und da durch lokale Umstände unvermeidlich gewesene Placirung der Instrumente, zwar im vollkommenen Schatten, aber doch in der Fensteröffnung eines nach Mittag gerichteten Zimmers als Einwurf bestand, hielt ich die Beobachtungsreihe 18$\frac{44}{45}$ in Erivan mit dem Fehler einer zu hohen Sommertemperatur für behaftet und legte sie für spätere Vergleiche zurück. — Die vollständigen Beobachtungslisten des Jahres 1849 aus Aralich und Alexandropol, so wie jene, leider unvollständig gebliebene Reihe für dasselbe Jahr aus Erivan (Tabelle 11), gestalten indess die Ansichten über die Brauchbarkeit jener Beobachtungen von 18$\frac{44}{45}$ entschieden günstiger. — Der merkwürdige klimatische Charakter der Plateaulandschaften, die dem Ararat im Norden und Nordosten vorliegen, tritt jetzt zum ersten Male aus dem Gebiete der unsicheren Schätzung in das der sicheren vergleichenden numerischen Werthe, und stellt sich unzweifelhaft heraus. War es überraschend, nahe dem Paralel von Smyrna und Palermo an den Ufern des caspischen Sees im Jahre 1848, die Isothere von Barcelona und die Isochymene von Mastricht und Trier mit *minimis* von — 9° R. und darüber anzutreffen (s. Tab. 12):

	Lenkoran	Palermo	Barcelona	Mastricht	Trier
	38° 44′	38° 7′	41° 22′	50° 51′	49° 46′
Winter	1,18	9,1	8,0	1,5	1,5
Frühling	10,50	12,0	12,4	8,0	8,0
Sommer	19,95	18,8	19,6	14,4	14,2
Herbst	13,41	15,2	14,2	8,9	8,1
	11,26	13,8	13,5	8,1	8,0

so wird man mit kaum geringerem Befremden in der Temperaturvertheilung des Jahres 1849, für Alexandropol, St. Lawrence in Nord-Amerika reflectirt sehen.

	Alexandropol	St. Lawrence
	40° 47′	44° 40′. (77° 20′ westl. L.)
Winter	— 5,27	— 5,4
Frühling	4,82	4,7
Sommer	15,10	14,9
Herbst	6,76	5,4
	5,33	5,0

Aber noch bedeutsamer und folgereicher scheint es mir (im Jahre 1849) am Fusse des Ararat in 2,400 Fuss absoluter Erhebung die Isotheren von Messina, Baku und St. Croix auf Teneriffa zu erkennen:

	Aralich	Messina	Baku	St. Croix
Sommertemperatur	20,01	18,7	20,18	19,9

und ebendaselbst 1575 Fuss höher im Niveau von Erivan, im Jahre 1844 die Isochymene des Nord-Cap anzutreffen, wo die uralten Weingärten des unglücklichen Arguri [9]) nicht den Wirkungen eines extremen Winters, sondern den indirecten Folgen des furchtbaren Naturereignisses von 1840 erlagen. Die Momente der grössesten beobachteten Wärme sind in Transkaukasien 1849 mit übereinstimmenden Werthen an den Nordfuss des Ararat und auf das 2826 par. Fuss über dem Meere gelegene Nachitschevan gefallen und es darf angenommen werden, dass dieses Verhältniss alljährlich dasselbe ist. Nach Tabelle 13 war das Maximum der Wärme am 8. August um 2 Uhr in Aralich 29,8 und in Nachitschevan 31° R.

Die nirgends unter 10° R., wohl aber über 11° gefundenen Temperaturen der vielen Quellen constanter Temperatur und starker Wasserfülle auf der Araxes-Ebene von Igdir bis Na-

---

9) Arguri hat 5146 und die Gegend der Weingärten 4013 par. Fuss absolute Höhe. — Es befinden sich diese Gärten auf der unteren Hälfte des Abhangs der grossen Trümmer und Schutthalde, welche, vom Ausgange des Argurithals beginnend, als flaches und breites Delta sich zur Araxes-Ebene verflächt. — Die Schlammergüsse, Gletschereis und Trümmertransporte, welche nach Verlauf von 3 mal 24 Stunden als nothwendige Folgephänomene dem Bergsturz folgten, der Arguri im Jahre 1840 vernichtete, erreichten auch den grössten Theil dieser Gärten und zerstörten die Canäle, welche dieselben bewässerten.

chitschevan, die Intensität und Rapidität der vegetativen Entwickelung im ersten Frühlingsmonate ebendaselbst; die an diese rasche Entwickelung geknüpfte und durch künstliche Irrigation gesteigerte Möglichkeit zweimaliger Ackerbenutzung in einem Jahre auf den grossen Kulturdeltas des Araxes und seiner Zuflüsse, das geringe Mass der absoluten Feuchtigkeit der Atmosphäre (e'') und die Geringfügigkeit der Niederschläge (Tab. 9) unmittelbar über der Ebene; alle diese in der Oekonomie der armenischen Naturverhältnisse gewichtigen Momente werden nunmehr als eine haupsächliche Folge der intensiven Insolation völlig verständlich, welche jene Hochebene erhält, deren starkes Absorptions- und Emissionvermögen im Hinblick auf die geognostische Beschaffenheit des Bodens erst ganz zu würdigen ist. — Auf der anderen Seite ist die ausserordentliche Winterkälte auf der nur um 2000 Fuss das mittlere Niveau des Araxes-Ebene übertreffenden Plateaustufe von Alexandropol ein nicht minder excessives Phaenomen (Tab. 7 und 8), dessen alljährliche, dem Anschein und mehrjährigen Erfahrungen zu Folge, durchaus konstante Wiederkehr auf Ursachen zurückzuführen ist, die unabhängig von den etwanigen Migrationen sogenannter Kältepole, in unmittelbarer Nähe wirken. Ich kann diese Ursachen nur vermuthen in der eigenthümlichen geo- und topographischen Lage von Alexandropol in dem Mittelpunkte einer Hochebene von 4500 Fuss absoluter Erhebung, welche von hohen und flachen vulkanischen Systemen umringt ist, in denen der Theil des altarmenischen Hochlandes seine bedeutendesten Dimensionen gewinnt, auf dem die Quellengebiete des Kur, des Akurean oder Arpatschai liegen. Die gegen NW. von Alexandropol sanft ansteigende Hochfläche von Schuragel endet auf den Höhen des Ringwalls, welcher das 116 Quadratwerst einnehmende Wasserbecken des Tschyldir einschliesst, dessen absolutes Niveau dasjenige des Goktschai übertrifft; in SO. schwillt auf einer Basis von 170 Werst Umfang die flache Wölbung des Alagez an; in SW. entwickelt die noch flächere Wölbung des Alidjasystems mit einer Basis von 200 Werst im Umfang ihre in oberer und mittler Höhe systematisch vertheilten Kegelgruppen, eine Wölbung, an deren Peripherie die altarmenischen Königsitze Kars in 5200 und Ani in 4380 p. F. absol. Erhebung liegen; in NO. endlich beginnt die majestätische Reihe von langgedehnten domartigen Berggestalten des Aglagan 9400, Agrikar 9226 und Tschüschtappa, die ohnweit der Abulkegel 9822 p. F. ein weites Gebiet von Kraterseen begreifend, an den von O. — W. streichenden Zügen der trialethischen Ketten absetzt. Es sind vulkanische Gebilde von kolossalen Dimensionen, von welchen gewaltige Doleritströme auch in die Tiefe des Bardjomthales gelangten. — So messen nun, meiner Ansicht nach, die mit preiswürdiger Genauigkeit seit December 1848 ausgeführten meteorologischen Beobachtungen von Alexandropol[10] ganz vorzüglich den, in Bezug auf seine Anfangs- und Endperiode alljährlich oscillirenden Einfluss der absoluten Schneebedeckung jenes ausserordentlichen Hochgebiets auf das Clima von Alexandropol. — Die Station von Schuscha, in reich bewaldeter Umgebung auf stark gegen NO. geneigtem, isolirt in die Atmosphäre aufragendem Kalkplateau 3600 Fuss üb. d. M. gelegen, bestimmt dagegen im schroffen Gegensatze zu Alexandropol den Effekt einer Wärmequelle, die von der Oberfläche des Caspi-Sees ausgeht. Ich bezeichne hiedurch die mit Dünsten gesättigte in höhere Regionen geführte Luft, welche durch den in Schuscha als vorherrschend erkannten SO. (Tab. 7) herbeigeführt, unter fortwährender Entbindung latenter Wärme ihre Feuchtigkeit fruchtbringend an den bewaldeten Höhen von Karabagh absetzt[11].

Die bis jetzt vorhandenen Stationsbeobachtungen haben den Grad der Vollständigkeit noch nicht erreicht, um die Gesetze für die Abnahme der Wärme und der Feuchtigkeit mit der Höhe für die hiesigen Gegenden mit Sicherheit ableiten zu können. Das einzige positive Resultat in dieser Beziehung schon jetzt anzustellender Berechnungen würde nur das scharfe Hervortreten des störenden Einflusses der partiellen Klimate sein, die noch näher zu erforschen sind. Die Uebersicht, welche die Tab. 17 von der relativen Vertheilung der Temperatur und der Feuchtigkeit für den Sommer 1849 für 11 Punkte in Grusien giebt, wird indess einer annähernder Vorstellung von der absoluten Vertheilung, welche für diese Elemente im hiesigen Lande mit der Abnahme der Höhe Statt findet, günstig sein. Indem die Tabelle zeigt, wie die baumlosen, rings von abgerundeten Bergen umschlossenen Hochebenen die Sommerwärme erhöhen und die Feuchtigkeit vermindern, lässt sie erkennen, wie die in diesen Beziehungen zuerst von A. v. Humboldt für die Andes und Cordilleren entwickelten Gesetze auch in Transkaukasien eine Anwendung finden. Ein besonders wichtiges Interesse scheint mir indess an die Feuchtigkeitsverhältnisse der Atmosphäre überhaupt in diesem Lande geknüpft, wo das continentale und maritime Element in fortwährendem Kampf mit einander begriffen sind und die Individualität eines jeden partiellen Climas in der That durch das Ueberwiegen des einen oder des andern Elements wesentlich mit bestimmt wird. Die grosse Trockenheit der Atmosphäre über der Araxes-Ebene war vielleicht bisher eine mehr beachtete Thatsache als das Gegentheil dieses Verhältnisses in der dürren und brennenden Region der Kurathalniederungen bis zum caspischen Meere. Indess fehlte es in dieser Beziehung auch an dem ersten Orte noch an dem Beweise durch Beobachtung. Die Tab. 16 giebt nun eine Uebersicht der relativen und der absoluten Minima der Feuchtigkeit der Luft, welche ich auf meinen verschiedenen Wanderungen innerhalb des Ararat- und Araxesgebiet zu messen Gelegenheit gehabt habe; und es scheint mir nicht unwichtig, dass die grössesten von mir im Jahre 1844 bei Maku und später 1844 und 1849 in Erivan beobachteten Minima der Feuchtigkeit, wo $e'' = 1{,}72$ und $\frac{e''}{e} = 0{,}17$, — mit derjenigen sehr nahe übereinstimmen, welche von Alexander von Humboldt am 5. August 1829 in der platovskischen Steppe beobachtet worden ist (*Asie central T. III. p.* 87). Diese Beobachtungen, welche einen charakteristisch-physikalischen Grundzug der asiatischen Steppe auf das Araratgebiet und die Araxes-Ebene übertragen, scheinen dafür zu sprechen, dass in den erhaltenen Werthen von $\frac{e''}{e} = 0{,}16$ und $0{,}17$ wohl der grösste Grad von relativer Trockenheit angezeigt wird, dessen die Atmosphäre in den bewohnten Gegenden der Erde überhaupt fähig sein mag. Gay Lussac in der grössten je von Menschen erreichten Höhe fand $\frac{e''}{e}$ auch nicht geringer als 0,12[12]). — Die grosse Verdunstungsthätigkeit der Luft, welche an solchen atmosphärischen Feuchtigkeitszustand geknüpft ist, in ein Gebirgsland, wie Armenien, verpflanzt, wo so viele örtliche Bedingungen den regelmässigen Gang der Temperatur, welcher für die tägliche Periode in der Steppe gilt, fortwährend auf das schroffste beeinträchtigen, muss hier einen ganz andern Einfluss auf den menschlichen Organismus ausüben, als in den continentalen Tiefländern, wo Abwesenheit der Gebirge keine solche Unregelmässigkeit in die Erscheinungen bringt. — Nirgends auf dem armenischen Hochlande habe ich das gegenseitige Abhängigkeitsverhältniss zwischen der wärmsten Tageszeit in den Sommermonaten, dem Maximum der Trockenheit der Luft und der Intensität des Windes stärker hervortreten und beachtungswerthere Wirkungen hervorbringen sehen, als in Erivan. Hier bedingt der, mit der Annährung an die Momente der grössten Tageswärme immer lebhafter aufsteigende Luftstrom innerhalb des Meridians des Orts bis zur tiefer liegenden Araxesebene eine heftige Strömung aus NNO., durch welche die kühleren Luftmassen aus den hohen und weiten Thälern des oberen Sangalaufs in Bewegung gesetzt und den flachen und breiten Thalabhang hinab, mit wachsender Geschwindigkeit durch örtliche Verhältnisse bedingt, grade auf Erivan geleitet werden. Der gewöhnliche Verlauf dieser Luftbewegung, welche für das Wohl der Bewohner jenes Orts eben so wichtig als ominös ist, ist bis im Juni und Juli etwa der folgende: Morgens Stille mit schwachem Süd oder Südwest. Von 7 bis 8 schwankt ein leiser Wind zwischen NW. und NO. später beginnt bestimmter NO. schwach, der mit der Annährung an hora 3 lebhafter wird, dann immer zunimmt, sehr heftig bis gegen Sonnenuntergang weht, später gegen 8 und 9 mit N. wechselt und dann aufhört. Von 1000 Winden haben z. B. im Sommer 1849 in Erivan im Juni geweht NO. 468 (Verhältniss von W : O = 1 : 3,2) im Juli NO. 673 (W : O = 1 : 8,8) im August NO. 486 (W : O = 1 : 3,5): Diese starke Ventilation, die allen unbewölkten Tagen angehört, erfrischt nun durch die kühle und reine Bergluft unläugbar die Atmosphäre auf eine äusserst wohlthätige Weise, aber — die Tabelle 15 zeigt, dass grade diejenigen Stunden des Tages, an welchen die Trockenheit der Luft am stärksten, mithin die Verdunstungsthätigkeit am energischten wirkt, eben so innerhalb der Periode der heftigsten nordöstlichen Strömung fallen, wie dasselbe in der Sommerperiode für den ganzen Juli gilt (Tab. 14 und das so eben über den Wind Angegebene). — Ein Jeder, insbesondere aber der fremde Nordländer, welcher sich in zu leichter Kleidung zumal bei oder nach starker Transpiration unvorsichtig dieser Luftströmung aussetzt, ist in Gefahr, ein hitziges Nerven- oder Gallenfieber herbeizuführen, die, wie nur zu viele Beweise dafür reden, in der Mehrzahl der Falle äusserst schnell und rettungslos wirken.

---

[10] Die Beobachtungen in Alexandropol werden unter umsichtiger Leitung und Aufsicht des Herrn Oberstlieutenant Gernet vom Genie-Corps durch einen von mir unterwiesenen Conducteur um hora 7, 12, 4, 9 Uhr angestellt. Die Beobachtungen in Aralich und Erivan werden in gleicher Weise unter Aufsicht des Hrn. Oberst Chreschatinsky und Tourtschaninov ausgeführt. Eine ähnliche Einrichtung verleiht auch den Beobachtungen an den übrigen Stationsorten den nothwendigen Grad von Präcision, den die Munificenz Sr. Erl. des Fürsten Statthalters von Grusien seit Anfang des Jahres 1848 noch mehr gesichert hat. Es erhalten die subalternen Beobachter sämmtlicher Stationen, die in Baku, Lenkoran, Kutais, Redut und Nachitschevan dem Dienstpersonal der Pharmacie bei den Militairhospitälern angehören und von den resp. Herren Oberärzten controllirt werden, ein dem Beobachtungsgeschäft entsprechendes festes Gehalt, und haben die Gewissheit, durch aufmerksame Ausführung der täglich wenigstens viermaligen Beobachtungen sich Belohnung und anderweitige Berücksichtigung zu verdienen.

[11] Die Stärke des condensirenden Einflusses, den die karabagischen Gebirge auf die dunstreiche Atmosphäre des caspischen Meeres ausüben, scheint in einem directen Verhältniss zu dem Umfange und der Grösse der absoluten Erhebung der letztern zu stehen. Das vulkanische Centralplateau von Karabag, auf welches ich bereits im J. 1845 aufmerksam gemacht habe (Bulletin phys.-mathém. T. VI. No. 15), erhebt sich in einzelnen flachen vulkanischen Kegeln bis zu Höhen von 10,431, Karanlydag, und Göseldara 11,060 par. Fuss. Aber auch die beiden Hauptzweige des südlichen karabagischen Gebirges, welche das erwähnte Plateau wallartig von 2 Seiten umschliessen, erreichen nach den trigonometrischen Messungen des Kaiserl. Generalstabes vom Jahre 1848 und 1849 in einzelnen Gipfeln nicht allein dieselben, sondern noch bedeutendere Höhen. So in dem nordöstlichen Zweige; die Trachytporphyr- und Quarzporphyrhöhen des Dalydag und Tüchtükan 11,160 und der Quarzporphyrkamm des 16 Werst nordwestlich von Schuscha gelegenen Kirch-Kiss 8770 par. Fuss; in dem südwestlichen Zweige; der 50 Werst westlich von Nachitchevan emporsteigende Granitkamm des 12,050 par. Fuss hohen Kaputschigdag. — Uebereinstimmend mit diesen Höhenverhältnissen erheben sich auch in dem nördlichen von W. — O. gerichteten karabagischen Gebirgszuge die höchsten Gipfel des Kondurdag 10,297 und der des Murovdag, 46 Werst südwestlich von Elisabetpol zu 11,539 par. Fuss absoluter Höhe. — Das meteorologische Beobachtungsjournal auf meinen Wanderungen in jenen Gegenden giebt vielfache Belege, wie sehr eine derartige Massenentwickelung der in Osten des Ararat gelegenen Gebirge auf gesteigerte Trockenheit der Atmosphäre über der heissen Araxes-Ebene zurückwirkt und überhaupt starke klimatische Differenzen zu erzeugen und auf engem Raume neben einander zu legen vermag.

---

[12]) Ich füge hier noch einige Bemerkungen hinzu, welche eine, diese Ansicht noch modificirende Berücksichtigung verlangen.

Herr Chanykof stellte im Jahre 1845 auf einer Reise von Tiflis nach Teheran mit einem dem Tifliser Observatorium zugehörigen Psychrometer von Girgensohn eine Reihe von 135 Psychrometer-Beobachtungen an, die auf eine interessante Weise die zunehmende Trockenheit der Atmosphäre mit der Annäherung an das iranische Hochland darthun.

Herr Chanykof beobachtete unter Andern am 17. Mai in Tawris um 4^h das trockne Thermometer (t) = 22; das feuchte Th. (t') = $10^{0}2$. Am 20. Juni um $4^h\,30'$ im Dorfe Sultanie auf dem Wege nach Teheran $t = 26^{0}6$ und $t' = 11^{0}4$; am 25. Juni im Dorfe Kischlak um $4^h\,30'$ $t = 30^{0}6$ und $t' = 14^{0}4$. Mit Vernachlässigung des unbeobachtet gebliebenen Barometerstandes ergiebt sich hiernach für die erste Beobachtung, die absolute Feuchtigkeit der Luft $(e'') = 1{,}20$ und die relative Feuchtigkeit nach Procenten $\left(\frac{e''}{e}\right) = 0{,}12$, für die zweite Beobachtung aber $e'' = 0{,}75$ und $\frac{e''}{e} = 0{,}05$, für die dritte Beobachtung $e'' = 1{,}72$ und $\frac{e''}{e} = 0{,}09$.

Geht man indess von der bekannten absoluten Erhebung von Teheran zu 627 Toisen aus und supplirt für die Beobachtung im Dorfe Sultanie einen wahrscheinlichen Barometerstand von 300 par. Linien oder 677,20 Millim., so ändern sich, nach der Formel $E = e' - 0{,}000804\,(t - t')\,b$ berechnet, für jene Beobachtung die Ausdrücke für absolute und relative Feuchtigkeit ab, in $e'' = 1{,}06$ engl. Lin. und $\frac{e''}{e} = 0{,}07$. Dasselbe Verfahren ändert die Werthe für die Beobachtung in Tawris ab in $\frac{e''}{e} = 0{,}12$ und $e'' = 1{,}42$.

Die Erklärung scheint hier einfach. — Der menschliche Körper ist gewissermassen selbst das feuchte Thermometer des Psychrometers; sinkt das letztere bei starker Differenz mit der Lufttemperatur und lebhaftem Winde — oder mit andern Worten, sinkt die Verdunstungskälte unter einen Punkt, der sich nicht weit von 14° R. zu entfernen braucht, wird die so veranlasste intensive und beschleunigte Wärmeentziehung für den Körper durch hinreichende äussere Schutzmittel nicht gehindert, so ist, nach meinen persönlichen Erfahrungen wenigstens, schon Gefahr vorhanden. In diesem Falle wirkt kein, noch niemals auf analytischem Wege bewiesenes Miasma; hier wird Erkältung der bestimmende Grund des Fiebers. Aber diese Zustände wirken nicht allein in Erivan, sie finden sich mehr oder minder verdeckt und intensiv innerhalb einer weiten über das ganze Hochland ausgebreiteten Zone, wo die täglichen Temperatur-Differenzen zwischen dem trocknen und dem feuchten Thermometer noch ähnliche Contraste zeigen, wie in Erivan, die mit dem Aufsteigen zu grösseren Höhen allmählich abnehmen. Der Reisende in diesen Ländern hat diese Contraste überall zu erwarten, es sind die bedenklichsten Feinde seiner Gesundheit und mehr als er ahnet hat er grade da, wo die Hitze des Sommers sich am stärksten äussert, die grösste Vorsicht in der Bekleidung nöthig, die ihn vor ihren Einflüssen völlig sicher stellt. Die Wahrheit dieser Behauptungen hat sich mir auf meinen vieljährigen Reisen in allen Theilen des hiesigen Landes aufgedrungen, ich habe sie überall an mir selbst und an Anderen zu bestätigen Gelegenheit gehabt. — Der angewendeten Vorsicht und den praktischen Regeln für die Bekleidung unterweges, die mich das fortwährend beobachtete Psychrometer kennen lehrte, verdanke ich nach fester Ueberzeugung hauptsächlich meine Erhaltung. Die vorzugsweise Beobachtung des befeuchteten Thermometers scheint mir so wichtig, dass ich sie allen Aerzten und Nichtärzten anempfehlen mögte; — denn, sollten wir nicht diese, den Total-Effekt der Verdunstungskälte in Abrechnung bringende Temperatur für unser körperliches Wohl unter jeder Bedingung mehr in das Auge zu fassen haben, als die zweideutigen Angaben des gewöhnlichen, d. h. des unbefeuchteten Thermometers?

Ich beschränke mich auf diese Bemerkungen, die mir Pflicht schienen und empfehle sie der Prüfung des Physiologen.

Die nun solchergestalt von den maritimen Gebieten des transkaukasischen Isthmus in terassenförmigen Abstufungen bis zu den armenischen Plateauhöhen hinaufführenden Beobachtungsstationen scheinen wohl geeignet, die baldige Lösung theoretisch-wichtiger, wissenschaftlicher Fragen, so wie mancherlei Aufklärungen herbeizuführen, die einer wohlthätigen Nutzanwendung für die Interessen der Bewohner dieser schönen Länder fähig sein dürften, welche, als der Wiege des Menschengeschlechts angehörig, wohl mehr als andere der aufmerksamen Durchforschung werth sind.

Einige Bemerkungen über die, bei der Berechnung der folgenden Tabellen gebrauchten Methoden.

Bei der Berechnung der mittleren Temperatur sind entweder die Combinationen $\frac{7^h + 2^h + (2 \times 9^h)}{4}$ oder $\frac{7^h + 12^h + 8^h}{3}$ in Anwendung gebracht worden. Beide Stundengruppen haben sich für Grusien als sehr brauchbar bewährt; insbesondere bedarf die erstere nur bei einigen Monaten im Jahre einer sehr kleinen Correction, die bei der zweiten sich nur unbedeutend vermehrt. Die folgende Zusammenstellung wird den relativen Werth der beiden Combinationen sogleich erkennen lassen. In dieser Zusammenstellung bedeutet A die wahre mittlere Monatstemperatur aus 24stündigen Beobachtungen in Tiflis berechnet, B das unkorrigirte Mittel aus der Combination $\frac{7^h + 2^h + (2 \times 9^h)}{4}$ und C dasselbe aus der Combination $\left(\frac{7^h + 12^h + 8^h}{3}\right)$ ebendaselbst.

	Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
A	1,37	–0,37	2,83	6,04	10,01	13,92	15,58	19,01	19,15	14,93	11,06	4,23
B	1,32	–0,32	2,65	6,13	10,05	14,03	15,70	19,01	19,24	14,97	11,19	4,34
C	1,36	–0,44	2,79	6,13	10,19	14,13	16,01	19,20	19,23	14,98	10,97	4,22

Ich bemerke bei dieser Gelegenheit, dass die Momente, an welchen an Vor- und Nachmittagen die mittlere Temperatur mit derjenigen der ganzen 24stündigen Periode übereinstimmt, in Tiflis um 9^h 32′ Morgens und um 8^h 19′ Abends Statt finden. Der Berechnung der täglichen und monatlichen Mittel für absolute und relative Feuchtigkeit sind überall dieselben Stundengruppen zu Grunde gelegt, nach welchen die Temperaturverhältnisse bestimmt wurden.

Die Pluviometerangaben dürfen auch in Bezug auf die Niederschläge in Form von Schnee als zuverlässig betrachtet werden; die von mir gegebenen Instructionen wurden überall befolgt; auch sind die auf jeder Station befindlichen Maasflaschen für jedes Pluviometer von mir selbst besonders für jeden $^1/_{100}$ Zoll kalibrirt worden.

Bei der Berechnung der relativen Häufigkeit der Winde ist die durch Zahlen zwischen 1 und 4 im Beobachtungsjournale ausgedrückte Stärke des Windes stets mit berücksichtigt worden.

Rechnung auf neuen Styl. — Alle Thermometerangaben sind Reaumur, alle absolute Höhen pariser Fuss.

ab. 1.

Tiflis 1848.

Absosute Höhe Observ. 1300.
Latit. 41°42.

Monate	Mittl. Temp.	Feuchtigk. e'' engl. Lin.	Feuchtigk. $\frac{e''}{e}$	Niederschläge. Engl. Zoll.	Jahreszeiten t	Jahreszeiten e''	Jahreszeiten $\frac{e''}{e}$	Jahreszeiten Niederschläge	Herrs. Winde auf 1000.
anuar	— 0,93	1,34	0,80	0,800	— 0,07 Winter	1,40	0,79	0,800	NW 412
ebr.	+ 0,78	1,43	0,78	0,000					NW. 407
ärz	6,41	2,09	0,68	3,523					NW. 406
pril	10,01	2,52	0,59	0,567	10,20 Frühl.	2,79	0,64	7,736	NW. 304
ai	14,19	3,77	0,66	3,646					NW. 302
uni	17,48	4,63	0,63	2,692					NW. 460
uli	20,88	4,85	0,52	0,925	19,44 Somm.	4,64	0,58	4,205	NW. 448
ugust	19,97	4,46	0,51	0,588					NW. 268
ept.	15,28	3,76	0,60	1,200					NW. 352
ctob.	11,45	3,23	0,68	0,075	11,64 Herbst	3,26	0,69	1,475	NW. 464
ov.	8,19	2,80	0,79	0,200					NW. 353
Dec.	— 0,05	1,44	0,80	0,000					NW. 533
Mittel	10,30	3,03	0,67	14,216	10,30	3,03	0,67	14,216	

Tiflis 1849.

Monate	Mittl. Temp.	Feuchtigk. e'' engl. Lin.	Feuchtigk. $\frac{e''}{e}$	Niederschläge. Engl. Lin.	Jahreszeiten t	Jahreszeiten e''	Jahreszeiten $\frac{e''}{e}$	Jahreszeiten Niederschläge	Herrs. Winde auf 1000.
Januar	1,21	1,47	0,71		2,47 Winter	1,68	0,74	Nicht beob.	W. 409
Febr.	2,50	1,61	0,74						W. 399
März	4,71	1,75	0,65	2,242					N. 385
April	10,38	2,55	0,60	0,379	9,80 Frühl.	2,56	0,61	3,669	SO. 344
Mai	14,31	3,38	0,58	1,048					N. 283
Juni	16,91	4,21	0,59	2,644					N. 363
Juli	19,07	5,35	0,64	4,863	18,38 Somm.	4,95	0,62	8,717	N. 281
Aug.	19,15	5,29	0,65	1,210					N. 217
Sept.	16,13	3,84	0,65	2,286					N. 349
Octob.	11,90	3,40	0,70	0,639	11,43 Herbst	3,13	0,68	3,605	S. 237
Nov.	6,25	2,15	0,69	0,680					S. 257
Dec.	3,72	1,96	0,79	1,751					N. 219
Mittel	10,52	3,13	0,66	15,991	10,52	3,08	0,66	15,991 approx.	

Tab. 2.

Redutkalé 1848.

Latit. 42°16.

Januar	3,74	1,16	0,71	Nicht beobachtet.	3,96 Winter	1,43	0,61		SO. 452
Febr.	5,23	1,81	0,63						SO. 421
März	6,90	2,52	0,77						SW. 278
April	10,38	3,13	0,73		9,95 Frühl.	3,32	0,78		NW. 392
Mai	12,57	4,31	0,85	3,446					NW. 576
Juni	17,15	5,85	0,80	6,627					NW. 391
Juli	18,96	6,49	0,80	1,148	18,42 Somm.	6,39	0,81	15,588	NW. 413
Aug.	19,14	6,84	0,83	7,813					SW. 368
Sept.	15,50	4,93	0,77	3,072					SO. 418
Octob.	12,91	4,06	0,79	3,755	12,88 Herbst	4,11	0,79	11,087	O. 390
Nov.	10,22	3,33	0,80	4,260					SO. 730
Dec.	2,93	1,32	0,50	8,496					SO. 765
Mittel	11,30	3,81	0,74		11,30	3,81	0,74		

Redutkalé 1849.

Januar	3,81	1,91	0,76	3,312	5,26 Winter	2,12	0,74	12,259	SO. 390
Febr.	4,19	1,97	0,75	5,750					NO. 290
März	5,50	2,33	0,78	5,365					SO. 406
April	10,73	3,34	0,73	0,548	9,90 Frühl.	3,35	0,76	8,753	NO. 377
Mai	13,47	4,38	0,77	2,840					SW. 285
Juni	15,85	5,41	0,81	5,313					SW. 496
Juli	18,03	6,48	0,83	13,426	17,56 Somm.	6,15	0,81	21,514	SW. 548
Aug.	18,80	6,56	0,79	2,775					SW. 433
Sept.	14,66	4,84	0,79	11,137					NO. : SW. 223 : 223
Octob.	13,63	4,08	0,72	1,705	12,82 Herbst	3,83	0,70	14,055	NO. 120
Nov.	10,17	2,58	0,58	1,213					NO. 521
Dec.	7,78	2,48	0,70	3,197					O 405
Mittel	11,38	3,86	0,75	56,581	11,38	3,86	0,75	56,581	

Berechnung auf neuen Styl. — Alle Thermometerangaben sind Reaumur, alle absolute Höhen pariser Fuss.

Tab. 3.

Absolute Erheb. 446.
Latit. 42°13.

Kutais 1848.

Monate	Mittl. Temp.	Feuchtigk. e'' engl. Lin	Feuchtigk. e''/e	Niederschläge. Engl. Zoll.	Jahreszeitenmittel	Jahreszeitenmittel e''	Jahreszeitenmittel e''/e	Jahreszeitenmittel	Herrs. Winde auf 1000.
Januar	3,06			6,580	3,34			22,872	NO. 355
Febr.	4,83			4,817					O. 456
März	7,44			4,905					SW. 303
April	12,13			1,690	11,14			10,905	SW. 269
Mai	13,85			4,310					SW. 384
Juni	18,23			4,294					NW. 382
Juli	19,51			2,165	19,05			12,164	SW. 335
August	19,42			5,705					SW, 266
Sept.	15,66			3,755					SW. 305
Octob.	12,41			7,020	12,88			14,355	NO. 192
Nov.	10,58			3,580					O. 315
Dec.	2,12			11,475					N. 314
Mittel	11,60			60,296	11,60			60,296	

Kutais 1849.

Monate	Mittl. Temp.	Feuchtigk. e'' engl. Lin.	Feuchtigk. e''/e	Niederschläge. Engl. Zoll.	Jahreszeitenmittel	Jahreszeitenmittel e''	Jahreszeitenmittel e''/e	Jahreszeitenmittel	Herrs. Winde auf 1000.
Januar	3,11			6,580	4,82			14,273	NO. 355
Febr.	4,19			5,472					O. 235
März	5,44			5,433					O. 267
April	11,62			1,355	10,51			10,573	O. 530
Mai	14,46	4,50	0,73	3,785					O. 280
Juni	16,34	6,01	0,85	4,533					SW. 111
Juli	18,43	6,58	0,80	8,800	18,11	6,67	0,82	17,732	W. 369
Aug.	19,56	7,42	0,82	4,399					O. 415
Sept.	15,52	5,07	0,80	4,540					O. 381
Octob.	13,33	4,03	0,71	2,300	12,88	4,06	0,75	10,095	O. 482
Nov.	9,80	3,08	0,73	3,255					O. 582
Dec.	7,17	2,97	0,87	2,221					O. 441
Mittel	11,58			52,673	11,58			52,673	

Tab. 4.

Latit. 38°44.

Lenkoran 1848.

Januar	0,31	1,62	0,88	5,412	1,18	1,73	0,92	15,652	NW. 594
Febr.	1,62	1,98	0,90	1,093					NW. 243
März	6,47	2,85	0,92	6,256					SO. 438
April	9,89	3,62	0,88	0,197	10,50	3,93	0,86	8,954	SO. 535
Mai	15,15	5,31	0,79	2,501					SO. 597
Juni	18,16	6,19	0,79	2,601					SO. 372
Juli	21,28	6,87	0,72	0,010	19,95	6,52	0,74	6,216	SO. 504
Aug.	20,41	6,49	0,72	3,615					NO. 318
Sept.	16,61	5,73	0,83	6,584					SO. 353
Octob.	13,61	4,76	0,87	5,070	13,41	4,64	0,84	21,584	NO. 335
Nov.	10,01	3,42	0,82	9,930					NO. 403
Dec.	1,62	1,58	0,98	9,147					NW. 396
Mittel	11,26	4,20	0,84	52,406	11,26	4,20	0,84	52,406	

Lenkoran 1849.

Januar	2,31	1,82	0,81	2,608	4,43	2,29	0,83	8,518	NO. 299
Febr.	5,18	2,45	0,81	0,745					SO. 333
März	6,50	2,40	0,80	2,587					SO. 428
April	9,23	3,39	0,85	9,103	10,21	3,63	0,82	12,368	SO. 400
Mai	14,91	5,09	0,81	0,678					SO. 578
Juni	17,66	5,50	0,70	0,541					SO. 512
Juli	21,06	7,04	0,71	0,090	19,65	6,45	0,72	1,109	SO. 439
Aug.	20,23	6,82	0,74	0,478					SO. 282
Sept.	15,40	5,57	0,82	8,881					NO. 308
Oct.	12,80	4,54	0,86	4,155	12,01	4,55	0,85	17,264	NO. 252
Nov.	7,84	3,53	0,87	4,228					NO. 294
Dec.	5,81	2,59	0,86	5,165					NW. 413
Mittel	11,58	4,23	0,80	39,259	11,58	4,23	0,80	39,259	

Berechnung auf neuen Styl. — Alle Thermometerangaben sind Reaumur, alle absolute Höhen pariser Fuss.

ab. 5.

Baku 1848. Latit. 40° 22′. Baku 1849.

Monate	Mittl. Temp.	Feuchtigk. e'' engl. Lin.	$\frac{e''}{e}$	Niederschläge. Engl. Zoll.	Jahreszeitenmittel	e''	$\frac{e''}{e}$		Herrs. Winde auf 1000.
anuar	0,44	1,73	0,94	2,315	2,05	1,89	0,88	6,805	NO. 324
ebr.	2,60	1,91	0,86	0,330					NW. 302
ärz	5,50	2,54	0,89	0,360					NW. 399
pril	9,98	3,26	0,78	0,055	9,97	3,39	0,79	0,640	SO. 521
ai	14,42	4,36	0,70	0,225					NW. 548
uni	19,05	5,68	0,75	0,600					NW. 482
uli	20,91	7,98	0,83	0,025	20,44	7,33	0,81	0,650	NW. 490
ugust	21,37	8,32	0,84	0,025					NW. 609
ept.	17,68	6,10	0,82	0,035					SO. 414
ct.	14,16	4,64	0,76	2,215	14,01	4,64	0,79	3,450	NW. 484
ov.	10,39	3,18	0,80	1,200					NW. 554
ec.	3,12	2,04	0,85	4,160					SW. 444
Mittel	11,63	4,29	0,82	11,545	11,63	4,29	0,81	11,545	

Monate	Mittl. Temp.	Feuchtigk. e'' engl. Lin.	$\frac{e''}{e}$	Niederschläge. Engl. Zoll.	Jahreszeitenmittel	e''	$\frac{e''}{e}$		Herrs. Winde auf 1000.
Januar	2,81	1,96	0,84	0,095	4,24	2,17	0,82	1,800	SSW. 474
Febr.	4,44	2,12	0,79	0,505					NNW. 467
März	4,95	2,13	0,78	0,240					SSO. 454
April	9,17	3,04	0,76	0,450	9,35	3,27	0,77	0,890	NNW. 391
Mai	13,92	4,66	0,77	0,200					NNW.: SSO. 397 : 397
Juni	17,74	5,46	0,69	0,060					NNW. 696
Juli	21,52	7,28	0,76	0,185	20,18	6,74	0,74	0,475	NNW. 565
Aug.	21,29	7,47	0,78	0,230					NNW. 438
Sept.	17,13	5,32	0,72	1,935					NNW. 541
Octob.	14,89	4,74	0,80	0,895	13,68	4,42	0,77	4,515	SSO. 745
Nov.	9,03	3,21	0,81	1,685					SSO. 352
Dec.	5,47	2,44	0,84	1,200					NNW. 367
Mittel	11,86	4,15	0,77	7,680	11,86	4,15	0,77	7,680	

Tab. 6.

Schemacha 1848.

Absolute Höhe 2245. — Latit. 40° 37′.

Januar	— 2,61			1,53	— 2,25			2,45	W. 346
Fe r.	— 2,65			0,30					NW. 407
März	5,32			2,16					SW. 277
April	10,01			1,66	9,71			5,21	W. 302
Mai	13,81			1,39					SW. 483
uni	16,69			1,58					SW. 318
Juli	19,64			0,93	18,38			3,20	NW. 320
Aug.	18,83			0,69					NO. 265
Sept.	14,53			0,53					NW. 320
Oct.	10,41			0,91	10,37			3,66	SW. 391
Nov.	6,18			2,22	Erdbeben wurden vom Febr. 1847 bis Febr. 1848 notirt zu 18 verschiedenen Malen.				NW. 337
Dec.	— 1,51			0,62					NW. 474
Mittel	9,05			14,96	9,05			14,42	

Die Beobachtungen in Schemacha sind vom Herrn Doctor Bootz selbst ausgeführt worden.

Tab. 7.

Schuscha 1849.

Absolute Höhe 3628.

Januar	0,66			Nicht beob.	0,99				0
Febr.	0,92								W. 347
März	1,90			0,880					SO. 428
April	5,59			0,795	6,00			5,171	SO. 400
Mai	10,52			3,496					SO. 578
Juni	13,80			4,515					SO. 512
Juli	14,93			3,740	14,61			9,375	SO. 439
Aug.	15,10			1,120					SO. 282
Sept.	10,50			3,580					NO. 308
Oct.	7,88			0,035	7,19			3,890	NO. 252
Nov.	3,19			0,275					NO. 294
Dec.	1,38			0,715					NW. 413
Mittel	7,19				7,19				

Die Beobachtungen in Schuscha sind bei der Kreisschule daselbst unter Aufsicht des Herrn Director Chitrow ausgeführt worden.

*

Berechnung auf neuen Styl. — Alle Thermometerangaben sind Reaumur, alle absolute Höhen pariser Fuss.

Tab. 8.

Alexandropol 1849.

Absolute Höhe 4521. — Latit. 40° 47′.

Monate.	Mittl. Temp.	Feuchtigk. e″ engl. Lin.	Feuchtigk. e″/e	Niederschläge. Engl. Zoll.	Jahreszeitenmittel t	e″	e″/e		Herrs. Winde auf 1000.
Januar	— 7,69	0,85	0,86	0,939	— 5,27	1,06	0,86	2,237	0
Febr.	— 6,75	0,92	0,86	0,726					0
März	— 1,91	1,33	0,87	1,616					N. 374
April	6,24	2,07	0,67	1,940	4,82	2,08	0,73	5,762	NO. 593
Mai	10,13	2,85	0,66	2,206					SW. 267
Juni	12,94	3,08	0,61	2,239					NO. 455
Juli	15,74	3,88	0,62	3,197	15,10	3,51	0,59	5,822	NO. 502
Aug.	16,61	3,57	0,53	0,386					NO. 500
Sept.	11,06	2,81	0,63	2,622					NO. 348
Oct.	7,90	2,53	0,71	0,362	6,67	2,23	0,73	3,334	NO. 255
Nov.	1,05	1,36	0,84	0,350					N. 236
Dec.	— 1,37	1,40	0,87	0,572					SW. 214
Mittel	5,33	2,22	0,73	17,155	5,33	2,22	0,73	17,155	

Tab. 9.

Aralich 1849.

Absolute Höhe 2438. — Latit. 39° 42′.

Monate	Mittl. Temp.	Feuchtigk. e″ engl. Lin.	Feuchtigk. e″/e	Niederschläge. Engl. Zoll.	Jahreszeitenmittel t	e″	e″/e		Herrs. Winde auf 1000.
Januar	— 2,04			Nicht beob.	— 0,24			Nicht beobachtet.	NW. 322
Febr.	0,19								NW. 407
März	4,49								NW. 532
April	10,90			0,345	9,97				SO. 489
Mai	14,51			1,488					W. 212
Juni	17,69			0,560					NW. 330
Juli	20,83			1,105	20,01			1,745	NW. 588
Aug.	21,51			0,080					NW. 404
Sept.	14,95			0,675					NW. 248
Oct.	9,78			0,130	9,31			0,805	W. 250
Nov.	3,19			0,000					W. 259
Dec.	1,12			0,535					W. 260
Mittel	9,76				9,76				

Tab. 10.

Derbent 1849.

Latit. 42°3′40″.

Januar	+ 1,08	1,92	0,78	0,125	2,42	2,03	0,83	5,550	N. 260
Febr.	2,58	1,94	0,83	0,445	(Winter 18$\frac{46}{47}$: + 1,65.)				N. 449
März	3,30	2,00	0,81	0,350					N. 365
April	7,73	2,84	0,80	0,371	8,12	3,04	0,79	1,471	SO. 488
Mai	13,32	4,28	0,77	0,750	(Frühling 1847: 10,39.)				SO. 340
Juni	17,24	5,45	0,67	0,618					N. 261
Juli	21,03	6,66	0,68	0,995	19,60	6,28	0,69	2,465	SO. 274
Aug.	20,53	6,73	0,73	0,852	(Sommer 1847: 19,42.)				SO. 411
Sept.	15,56	5,12	0,78	3,604					SO. 227
Oct.	13,12	4,33	0,84	5,440	11,82	4,12	0,81	9,724	SO. 269
Nov.	6,79	2,91	0,82	0,680	(Herbst 1847: 9,61.)				S. 219
Dec.	3,59	2,24	0,88	4,980	Jahresmitt. f. 1847 = 10,27° R.				N. 280
Mittel	10,49	3,87	0,78	19,210	10,49	3,87	0,78	19,210	

Tab. 11.

Erivan 1844, 1845 und 1849.

Absolute Höhe 2972. — Latit. 40°10′.

1844 Juni	17,90		4,83	0,48	16,12	3,52	0,52	0,670	NO. 468
1844 Juli	19,75	19,71	4,57	0,35	19,45	4,44	0,46	0,965	NO. 673
1844 Aug.	21,50	Somm.-mittel.	4,16	0,57	19,16	4,52	0,53	1,105	NO. 486
1844 Sept.	17,74		4,06	0,46					
1844 Octob.	11,00	11,22			Sommermittel für 1849:				
1844 Nov.	4,94	Herbst-mittel,	Die Psychrometer beobachtet: vom September bis Februar 1845, nicht ganz sicher.		t	e″	e″/e		
1844 Dec.	— 2,82				18,24	4,16	0,50	2,740	
1845 Januar	−11,97	—5,67							
1845 Febr.	— 2,22	Wint.-mittel.							
1845 März	3,48		1,84	0,62					
1845 April	10,01	9,48	2,41	0,46					
1845 Mai	14,95	Frühl.-mittel.	3,34	0,47					
Mittel		8,77	e″	e″/e					

Erdbeben in Derbent am 27. Nov. in der Nacht. Sämmtliche Beobachtungen in Derbent sind durch Hrn. Provisor Georg Kieser ausgeführt. Starkes Erdbeben am 27. Decbr. Morgens 2 Uhr. Barometer um 6 Uhr am 26. Decbr. (27 Zoll 10,90 par. Lin. T. = 7. $t = 3,1$. $t' = 2,9$.) Um 2 Uhr am 26. früh (27 Zoll 2,60 par. Lin. T = 7. $t = 2,8$. $t' = 2,3$). Um 8 Uhr den 26. (27 Zoll 9,10 par. Lin.! T. = 6. $t = 3,2$. $t' = 2,5$.)

Anmerkungen.

Sämmtliche Werthe für e'' und $\frac{e''}{e}$ sind bei noch unvollendeter Bearbeitung der barometrischen Beobachtungsmateriale ohne Zuziehung der Barometerstände nach den Tabellen berechnet worden. Der hiedurch in die Angaben geführte durchgehende Fehler gestaltet sich nach Maassgabe einiger Beispiele aus der Winter- und Sommerperiode für Alexandropol zum Beispiel wie folgt:

	1. Juni.		2. Juni.		3. Juni.		4. Juni.		5. Juni.		24. Dec.		11. Februar.	
Juni 1 bis 5, December 24, Februar 11 1849.	e''	$\frac{e''}{e}$	e''	$\frac{e''}{e}$	e''	$\frac{e''}{e}$	e''	$\frac{e''}{e}$	e''	$\frac{e''}{e}$	e''	$\frac{c''}{e}$	e''	$\frac{e''}{e}$
Berechnet $c = (e' - 0{,}000804)\,(t - t')\,b$ . . .	3,17	0,51	3,58	0,63	3,15	0,54	2,98	0,62	2,99	0,57	0,37	0,72	0,79	0,82
Nach den Tabellen berechnet	2,86	0,50	3,57	0,63	2,72	0,50	2,62	0,62	2,85	0,57	0,34	0,72	0,72	0,86

am 24. December war $t = -14{,}8^0$ und am 11. Februar $t = -13{,}5^0$

Tab. 12

Beobachtete Minima der Temperaturen in den Jahren 1848 *und* 1849.

Minima mit dem Thermometrographen beobachtet in Alexandropol.

Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Octob.	Nov.	Dec.
— 25,4	— 21,2	— 19,6	— 3,7	— 0,7	3,7	5,3	6,0	1,9	— 4,0	— 11	— 12,1

Minima mit dem Thermometrograph in Lenkoran 1849.

Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Octob.	Nov.	Dec.
— 4,8	± 0,0	± 0,0	2,1	6,8	10,4	14,1	13,8	11,3	Nicht beobachtet.		

Minima mit dem Thermometrograph in Lenkoran 1848.

Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Octob.	Nov.	Dec.
— 9,2	— 9,3	— 1,3	— 2,8	8,8	10,9	13,2	12,8	10,4	5,8	2,8	— 9,3

Minimum der Morgenstunde 7 in Aralich 1849.

Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
— 12,2	— 7,8	— 6,9	0,9	7,6	10,6	13,2	16,1	8,1	0,2	— 6,5	— 5,1

Minima in Redutkalé mit dem Thermometrograph 1849.

Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
— 2,0	— 2,3	— 1,6	+ 3,6	+ 6,8	+ 8,4	12,5	11,7	6,9	5,6	— 1,0	+ 1,0

Minima in Redutkalé mit dem Thermometrograph 1848 *).

Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
Nicht beob.	— 5,6	— 1,2	— 2,9	5,0	10,5	10,0	8,9	5,5	5,9	1,7	— 6,6

*) Eine Pflanzung von mehreren hundert kleinen Citronen- und Orangenbäumen, welche auf Veranlassung Sr. Erl. des Fürsten Statthalter vor zwei Jahren versuchsweise bei Poti war angelegt worden, ging in Folge der ungewöhnlichen Kälte des Winters von $18\frac{48}{49}$ völlig zu Grunde.

Tab. 13.

Beobachtete Maxima der Temperaturen in den Jahren 1849.

Maxima der Stunde 12 in Aralich am Fusse des Ararat.

Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
8,3	6,6	16,4	21,1	24,1	24,9	28,9	29,8 hora 2	26,1	18,9	15,8	7,9

Maxima der Stunde 12 in Baku 1849.

Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
11,1	9,3	13,4	17,6	18,7	24,6	26,6	25,8	24,8	17,9	14,0	10,3

Maxima der Stunde 12 in Lenkoran 1849.

Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
6,6	10,4	14,3	16,2	21,3	24,3	26,2	26,1	22,7	18,5	15,3	9,7

Maxima der Stunde 12 in Alexandropol.

Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
2,7	0,8	7,9	17,0	19,7	22,4	22,0	25,0	23,1	16,0	10,1	4,2

Maxima der Stunde 12 in Redutkalé 1849.

Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
12,2	8,7	12,7	23,8	24,4	19,7	21,8	25,0	22,1	20,8	18,6	12,6

Maxima der Stunde 2 in Kutais 1849.

Jan.	Febr.	März	Apr.	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
10,0	12,3	15,4	25,3	26,3	24,4	26,7	28,9	23,6	22,2	19,8	13,5

Tab. 14.

Mittl. Temperatur und Feuchtigkeitsverhältnisse des Sommers im J. 1849, *gleichzeitig an* 8 *Orten in Grusien beob.*

1849.	Alexandropol			Erivan			Nachitschevan			Aralich			Tiflis			Redutkalé			Lenkoran			Baku		
	t	e''	$\frac{e}{e}{'}$	t	e''	$\frac{e''}{e}$	t	e''	$\frac{e''}{e}$	t	e''	$\frac{e''}{e}$	t	e''	$\frac{e''}{e}$	t	e''	$\frac{e''}{e}$	t	e''	$\frac{e''}{e}$	t	e''	$\frac{e''}{e}$
Juni	12,94	3,08	0,61	16,12	3,52	0,52	17,95			17,69			16,91	4,21	0,59	15,85	5,41	0,81	17,66	5,50	0,70	17,74	5,64	0,69
Juli	15,74	3,88	0,62	19,45	4,44	0.46	21,61			20,83			19,07	5,35	0,64	18,03	6,48	0,83	21,06	7,04	0,71	21,52	7,28	0,76
August	16,61	3,37	0,53	19,16	4,52	0,53	21,66			21,51			19,15	5,29	0,65	18,00	6,56	0,79	20,23	6,82	0,74	21,29	7,47	0,78
Sommer	15,09	3,51	0,58	18,24	4,16	0,50	20,40			20,01			18,37	4,95	0,62	17,56	6,15	0,81	19,65	6,45	0,71	20,18	6,73	0,74

Berechnung auf neuen Styl. — Alle Thermometerangaben sind Reaumur, alle absolute Höhen pariser Fuss.

Tab. 15.

Zur Charakteristik der Feuchtigkeitsverhältnisse der Atmosphäre auf dem armenischen Hochlande, aus den Jahren 1844, 1845 und 1849.

Sommerstunden der grössten Trockenheit in Erivan.						Momente der Maxima der Trockenheit im Sommer 1849 in Erivan nach der Formel $e = e' - 0{,}000804\,(t - t')\,b$ berechnet. (t = Celsius; b = millim.)																
1849		t	t'	e''	$\frac{e''}{e}$		t	t'	e''	$\frac{e''}{e}$	t	t'	e''	$\frac{e''}{e}$	t	t'	e''	$\frac{e''}{e}$	t	t'	e''	$\frac{e''}{e}$
Juni	Mittel h. 4.	19,98	12,93	3,44	0,39	Juni	18,0	8,9	1,72	0,21	19,8	9,7	1.72	0,18	21,0	11,2	2,30	0,22	19,3	10.6	2,35	0,26
Juli	Mittel h. 6.	22,56	14,64	3,94	0,37	Juli	24,7	13,9	3,23	0,24	23,5	13,4	3,08	0,25	25,7	15,3	3,36	0,27	25,9	15,3	3,56	0,26
Aug.	Mittel h. 2.	24,09	16,70	5,05	0,41	Aug.	25,7	16,5	4,87	0,36	28,0	17,3	4,59	0,29	24,7	15,3	3,88	0,31	27,5	18,0	5,33	0,35

Tab. 16.

Momente der grössten in Armenien beobachteten Trockenheit der Atmosphäre.

Unterweges gemachte Beobachtungen in der Umgegend des Araratsystems, 1844.									Correspondirende Beobchtungen in Erivan.			
Monat	Dat.	hor.	t	t'	e''	$\frac{e''}{e}$	Beobachtungsorte	Absol. Höhe	t	t'	e''	$\frac{e''}{e}$
Juli	13	4	22,8	11,2	2,54	0,17	An der Schlucht von Sangimar.	5218	24,0	16,3	5,25	0,41
	14	10	25,0	14,6	3,95	0,26	Dorf Kissildag bei Maku.	3614	22.0	14,4	4.21	0,38
		5	24,8	13,3	2,74	0,20	Ebendaselbst.	3614	23,8	16,0	4,65	0,39
	15	$2^1/_2$	25,4	14,3	3,22	0,23	Quarantaine auf der Araxes-Ebene.	2343	23,1	15,6	4,87	0,41
Aug.	11	7	17,1	11,0	3,24	0,42	Garten von Arguri (oben).	5146	22,8	15,8	5,26	0,45
	14	2	17,6	10,0	2,62	0,33	Garten von Arguri.	5146	23,0	14,8	4,26	0,36
	21	2	18,5	9,9	2,49	0,29	Gipfel des Carnijarach (Ararat).	7019	26,8	16,2	4,38	0,28
	23	12	12,7	6,1	2,79	0,39	Am Fusse des grossen Araratkegel.	11,528	26.5	17,2	5,61	0,37
Sept.	4	12	22,1	12,3	2,75	0,25	Am Nordfuss des grossen Ararat.	3190	19,8	13,9	5,16	0.53
	17	5	13,9	6,6	1,71	0,28	Auf dem Bogotü, NWabh. des Alagéz.	6775	18,6	13,5	4,50	0,52

Momente der grössesten Trockenheit der Luft, die in der Araratumgebung und in Erivan zur Beobachtung gekommen sind; wie die Angaben der vorhergehenden Tabellen nach der Formel mit b berechnet (t = Celsius; b = millim.).

	t	t'	e''	$\frac{e''}{e}$	b	
11 Mai 1845 hora 7.	29,4	15,4	3,05	0,17	301,50	Erivan
3 Juni 1849 hora 6.	18,0	8,9	1,72	0,21	301,00	Erivan
13 Juli 1844 hora 4.	22,8	11,2	2,09	0,18	279,60	Bei Maku
12 Juli 1849 hora 6.	24,7	13,9	3,23	0,24	299,0	Erivan
14 Juli 1844 hora 5.	24,8	13,3	2,77	0,21	299,9	Bei Maku
4 Juni 1849 hora 3.	19,8	9,7	1,72	0,18	300,0	Erivan
23 Juli 1845 hora 12.	20,4	10,2	1,81	0,18	306,9	Am Natronsee
20 Mai 1845 hora 3.	25,0	13,6	2,93	0,21	300,0	Erivan

Tab. 17.

Die Temperatur des Sommers mit seinen Feuchtigkeitszuständen für 11 Orte in Grusien, nach ihrer Aufeinanderfolge in absoluter Erhebung zusammengest. 1849.

	Absol. Höhe d. Orte	Mittl. Sommertemp.	Absol. Feuchtgk.	Relat. Feuchtgk.	Niederschläge. engl. Lin.	Herrsch. Winde.
Alexandropol	4521	15,09	3,51	0,58	5,822	NO.
Schuscha	3628	14,61	0	0	9,375	NW.
Erivan	2972	18,24	4,16	0.50	2,730	NO.
Nachitschevan	2630	20,40	0	0	0	SO.
Aralich	2438	20 01	0	0	1,745	SO.
Tiflis	1300	18.37	4,95	0,62	8,717	NW.
Redutkalé	0	17,56	6,15	0,81	21,514	SW.
Kutais	446	18,11	6.67	0,82	17,723	SW.
Baku	0	20,18	6,73	0,74	0,475	NW.
Lenkoran	0	19,65	6,45	0,71	1,109	SO.
Derbent	168	19,60	6,28	0,69	2,465	SO.

Tab. 18.

Die mittlere Windrichtung für 1849 in Alexandropol.

(Nach der Formel von Lambert ber.)

Januar	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
0 W. : O. =	0	NO. $4^0\ 24'$ 1 : 1,1	NO. $47^0 40'$ 1 : 5,8	NW. $45^0 58'$ 1 : 0,8	NO. $45^0\ 0'$ 1 : 4,3	NO. $54^0\ 4'$ 1 : 3,9	NO. $52^0 39'$ 1 : 4,3	NO. $39^0 39'$ 1 : 2,5	NO. $35^0 13'$ 1 : 1,5	NW. $20^0 19'$ 1 : 0,6	NW. $0^0\ 57$ 1 : 0,9

Es ist bemerkenswerth, dass die mittlere Windrichtung von NNO. in der wärmeren Hälfte des Jahres in Alexandropol mit der Hauptrichtung der Achse der grossen vulkanischen Massenerhebung nördlich und nordöstlich von Alexandropol zusammenfällt.

Die mittlere Windrichtung für 1849 in Derbent.

Januar	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
NW. $11^0\ 57'$ 0,58 : 1 O. : W.	NO. $30^0\ 10'$ 5,00 : 1	NO. $46^0\ 10'$ 4,00 : 1	SO. $69^0\ 3'$ 7,50 : 1	NO. $61^0\ 11'$ 2,11 : 1	NO. $7^0\ 32'$ 1,56 : 1	NO. $61^0\ 49'$ 2,50 : 1	SO. $77^0\ 22'$ 4,43 : 1	NO. $68^0\ 12'$ 1,66 · 1	SO. $56^0\ 18'$ 1.61 : 1	SW. $28^0\ 4'$ 0,83 : 1	NO. $56^0\ 18'$ 2,08 : 1

Zur Charakteristik abnormer Wintertemperaturen in Lenkoran und Erivan.

Im Jahre 1848 n. S. gab der Thermometrograph von Greiner in Lenkoran 14 Tage hintereinander vom 13. bis 29. Jan. eine Reihe von Minimis an, deren Mittel — 4,05 war; mit Extremen von — 9,2; — 8,60; — 8,40; — 7,40; — 6,40. — In dem ganz abnormen Winter von 1844 — 1845 als der Thermometrograph in Erivan vom 8., 9., 10., 11., 12., 13., 14., 15. Januar resp. — 22; — 24; — 25; — 25; — 25,3; — 25,0; — 22; — 20° Reaumur zeigte, bedeckte sich der 3 Werst breite Meeresarm zwischen der Insel Sari und der Gumbaschinischen Bucht mit einer so festen Eisschicht, dass eine mehrtägige Verbindung für Fussgänger zwischen der Insel und dem Festlande hergestellt war. Zwei Monat fuhr man in Lenkoran auf Schlitten. Alle Wasservögel flohen nach Astaru, 30 Werst weiter südlich, wo es schon milder war. — Dagegen blieben in Imeretien die waldartigen Gebüsche von Laurus nobilis bei Kutais unversehrt. — In Armenien ging eine grosse Menge feiner Obstbäume zu Grunde. — Achtzigjährige Bäume von Juglans regia, die Zierden der berühmten Fruchtgärten von Kagismann, 4100 par. Fuss über dem Meere, erlagen grösstentheils. — Aber in Erivan, also eben da, wo am 12. Jan. — 25,3 beobachtet worden waren, wurde 4 Monat später von mir im Schatten notirt $t = 29{,}4$. $t' = 15{,}4$. $e'' = 3{,}17$. $\frac{e''}{e} = 0{,}18$. — Eine Temperaturdifferenz binnen 4 Monaten von 54,7° R.

Nachträge.

I.

Das Meschische oder Karthli-Imeretinische Gränzgebirge in geologischer und climatologischer Beziehung.

Das karthli-imeretinische Gränzgebirge darf nicht als ein einfacher und noch weniger als ein gradlinig fortschreitender Gebirgszug betrachtet werden, vielmehr ist es ein zusammengesetztes Gebirge, welches im Wesentlichen aus zwei Haupttheilen oder Systemen besteht, die sich auf das Engste unter einander berühren. Das System erscheint hier durch die Gesetzmässigkeit begründet, welche in der räumlichen Anordnung der Haupt- und Nebentheile des Gebirgsganzen überhaupt zur Darstellung einer bestimmten Naturform wahrzunehmen ist, wie sie in dem Baue der kaukasischen Gebirgswelt häufig gefunden wird. Es ist hiemit eine eigenthümlich modificirte Thalbildung bezeichnet, auf welche wesentliche Merkmale eine Anwendung finden, die überhaupt für Erhebungsthäler und Erhebungskratere gelten. Diesen Wortbegriffen gemäss erscheinen längliche, mehr oder weniger elyptische Thäler, welche von drei Seiten durch zusammenhängende Gebirgsrücken abgeschlossen werden, nach Innen gewöhnlich steil abfallen, nach Aussen aber einen minder steilen, allmählich sich verflächenden Abhang zeigen. Dieser Abhang ist in der Regel von Querthälern gefurcht, die sich in der Richtung von Linien erstrecken, die bald rechtwinklig auf die Längenachse des Erhebungsthales fallen, bald in radialer Richtung, von einem oder mehreren Centralpunkten ausgehen, die in häufigen Fällen mit dem Maximum der Massenerhebung übereinstimmen.

Eine in diesem Sinne auf das karthli-imeretinische Gebirge angewendete Analyse führt nun zur naturgemässen Sonderung seiner auf den ersten Blick sehr complicirt erscheinenden orographischen Verhältnisse in ein nördliches und ein südliches System.

1. *Das nördliche System oder das der Peranga*

ist mit seiner ganzen Längenentwicklung gewissermassen der plastische Ausdruck einer von SW. nach NO. ziehenden Erhebungsrichtung, welche den transkaukasischen Isthmus quer durchsetzt und in Kleinasien die Grundzüge der orographischen Gliederung des Euphrat und Araxesquellen und Flussgebiets, so wie dasjenige des Tschorock vorherrschend bedingt[13]. Rein geologischer Auffassung gemäss darf der nördliche Anfangspunkt dieses Systems nicht etwa an dem kaukasischen Kamme oder an der Morecha gesucht werden; denn das Streichen der Schiefer dieser Gebirgstheile beweist, dass sie als Parallelen den beiden kaukakischen Richtungen von O. nach W. und von SO. nach NW. angehören, und aus gleichen Gründen lässt sich der Anfangspunkt des in Rede stehenden Gebirges auch nicht an den Bergknoten von Erzo (d. h. Kessel) knüpfen. Den eigentlichen und wahren Anfangspunkt hat das System in der isolirten und selbstständigen Massenerhebung, welche in 20 Werst südwestlicher Entfernung von der Morecha eine flachkegelförmige Gestalt zeigt, deren abgerundete Doppelgipfel Peranga und Lochoni genannt werden, und die schon aus der Ferne die Vermuthung erweckt, dass hier ein Erhebungskrater aufragt. Diese Verhältnisse sind der Vorstellung eines Kammes, der von der isolirt aufragenden Aphanit- und Grünstein-Piramide Achalis-Mtha beginnend das Perangasystem trifft, wie die Karten ihn andeuten, nicht günstig, denn die Abhänge der Peranga fallen auch in nordöstlicher Richtung ziemlich steil ab. Der centrale Baranco, der den inneren Bau des Systems aufschliesst, zeigt, dass dasselbe zum Theil aus Labrador und Pyroxen führenden Grünsteingebilden, deren festen Conglomeraten und feinkörnigen geschichteten Trümmerbildungen besteht. Dieser Baranco beginnt nun unter den Höhenpunkten des gekrümmten Gebirgswalles Peranga und Lochoni, und erstreckt sich in mittlerer Richtung der Erhebungsachse des Systems abwärts. Es ist das Flussthal der Dziroula — welches die südwestliche Richtung auf 25 Werst bis an den Punkt beibehält, wo das südlich quervorliegende andere System, von dem sogleich die Rede sein wird, den Fluss nöthigt, nach Westen einzubiegen. Die Ränder dieses flachen Erhebungsthales bleiben in constanter Entfernung von 5 Werst von einander und bewegen sich somit als flache Parallelrücken fort, deren Kammlinien nahe in ein und dieselbe Ebene fallen, die innerhalb des angegebenen Raumes von 25 Werst sich nur um einige Grade gegen den südwestlichen Horizont neigt, ein Verhältniss, welches an die Stelle zu erwartender Gebirgsformen die auffallenden, beinahe gradlinigen Contouren stellt, die so sehr meine Erwartungen täuschten, als ich von der Höhe des Schlossberges von Satscheri — Modanache — (Modi da nache d. h. komm und siehe) — am südwestlich vor mir liegenden Horizont das berühmte karthliimeretinische Gränzgebirge suchte, und — nicht finden konnte. Während nun jene parallele Bergrücken mässig steil gegen das Innere des Dziroulathales abfallen, erstreckt sich eine bedeutende Anzahl von Flussthälern von den Kammhöhen nach Aussen hinunter. Sie sind von dichten, schwer zu durchdringenden Waldungen bedeckt und führen die Wasser des Gebirges auf der einen Seite dem caspischen und auf der andern dem schwarzen Meere zu. Eine ähnliche Auffassung wie diejenige, welche in dem so eben geschilderten Flussthale der Dziroula ein langgedehntes Erhebungsthal erblickt, passt auch auf denjenigen Theil des meschischen Gebirges, den ich als

---

[13] Auf diese Weise werden die eisen- und kieselreichen Porphyr- und Serpentinzüge des Doumlu und Giaurdag, als Theile des nördlichen Randgebirges der Hochebene von Erzerum, von einer Richtung SW. 45° NO. (hora 3), beherrscht; so reihen sich die grossen vulkanischen Erhebungskratere des Djerlydag und Kargabasar, auf dem südlichen Randgebirge jener Ebene, in derselben Richtung aneinander und so bilden weiter südwestlich, in gleicher Stunde 3, steil aufgerichtete Kreidekalke mit *Spatangen*, *Ananchiten*, *Ostreen* und *Pekten* die enge Schleuse, durch welche der Karassu bei Kardaritsch die Thalebenen von Erzerum und Elidja verlässt um gegen SW. durch die gyps- und salzreiche Mulde von Aschkala nach der tieferen Thalstufe von Erzingan zu gelangen. — Dasselbe Streichen von SW. nach NO. wird in entgegengesetzter, also nordöstlicher Richtung von Erzerum bestimmend für die Längenachse des Olti-Thales und den Schichtenbau der bunten Mergel der grossen Mulde von Tusla mit ihrer unermesslichen Steinsalzablagerung. Die Granite mit hornblendereichen Abänderungen, die quarzreichen Felsit- und Trachytporphyre von Olti, Norbert und Pernak, die grünen Labrador- und Trümmerporphyre vom Tigmadag, die Syenite und mandelsteinreichen Melaphyre mit Zeolith- und Dolomiteinschlüssen, aus den Thälern von Noriman und Ardanutsch, führen überall mit gleicher Schärfe die Parallelen von SW. 45° NO., durch die Züge des Taurus bis zum Meere. — Mächtigen Gangbildungen vergleichbar, die sich schaarend Felsstöcke und stumpfkantige Felsmauern durch das geschichte Gebirge empordrängen, bestimmen jene fundamentalen krystallinischen Gesteine, die Längenrichtung des hohen vulkanischen Plateaulandes Goella zwischen dem Kur- und Karsflusse, so wie die Grundzüge der Gebirge von Adjarra und Lasistan. Die hydrographische Verbindung zwischen den, solchergestalt der höchsten Plateaustufe des Taurus (Karassu-Ebene von Erzerum) nördlich vorliegenden Gebirgsparallelen vermitteln nun gewöhnlich nur kurze und enge Querschluchten, deren zerrütteter Schichtenbau einer Streichungsrichtung von SO. 45° NW., hora 9, unterliegt und welche quer durchsetzende, häufig in den wildesten Formen emporstarrende Eruptivgesteine spaltenartig geöffnet haben; so die Schluchten von Tortoum, von Norbert, Noriman und Ardanutsch, welche geologisch mit den Araxesdurchbrüchen zwischen Nachitschevan und Djulfi und zwischen Ordubad und Migri, so wie mit der Kura-Enge zwischen Kertwis und Achalzik verwandt sind.

2. *das südliche System oder das von Lichi*

bezeichne. Es liegt dasselbe mit einer Längenentwicklung von

Aber die Bedeutung der so eben angedeuteten Erhebungsrichtung von SW. — NO. ist nicht allein auf die Südseite des kaukasischen Gebirges beschränkt, sie erstreckt sich auch auf die Nordseite desselben; orographisch zwar weniger ausgeprägt, aber dennoch sehr wichtige physikalische Verhältnisse bedingend.

Weniger zweideutig als der Antheil, den parallele Erhebungen von SW. — NO. an der Entstehung der nördlichen Querthäler des Kaukasus genommen haben mögen, welche barancoartig die hohe, durch Coralrag und Néocomien gedildete Vormauer des centralen Gebirgszuges in merkwürdig übereinstimmender Gesetzmässigkeit durchsetzen, erscheinen die Gründe, die dafür sprechen, die Mitwirkung einer Erhebung von SW. — NO bei der orographischen Erläuterung der beiden grössten Massenentwickelungen des nördlichen Kaukasus, d. i. des Elburuzsystems und des dagestanischen Berglandes nicht auszuschliessen.

Nähere Erörterungen dieser Andeutungen einem andern Orte vorbehaltend, bemerke ich nur noch das Folgende:

Eine sorgfältige Untersuchung der geologischen Verhältnisse der Maschuka bei Pätigorsk hat gezeigt, dass die dunkelgrauen, oft marmorartigen Kalkschichten mit grossen *Inoceramen*, so wie die ihnen auflagernden hellen kalkigen Mergelschiefer von einer Achse antiklinaler Neigung aus SW. 45° NO. beherrscht werden. — Das System der Thermen vou Pätigorsk, durch mächtige Travertin- und Sinterbildungen maskirt, ist auf eiue äusserts interessante Weise an die Existenz einer Spaltung geknüpft, die in einer von der angegebenen etwas abweichenden Richtung (WSW. 66° ONO.) aus dem Innern des Berges tritt. — Die nordöstliche Verlängerung jener Erhebungsachse der Maschuka führt auf den 13 Werst entfernten Лысая-гора und die südwestliche Verlängerung auf die nahe hinter einander liegenden Kegelgestalten des Pschinskaja und Djutkigor, jenseits des Podkumok. — Diese drei, Inselartig in der Fläche auftretenden Berge gehören der Kreideformation an, wie die Maschuka, und dasselbe Gesetz steiler antiklinaler Schichtenstellung in der Richtung SW. 45° NO. regelt auch ihren Bau. — Leicht übersieht man von der Höhe der Maschuka, dass sämmtliche vier genannte Berge sich auf einer Linie befinden, die zuletzt den Kegel des Elburuz trifft und ein Blick auf die Karte lehrt, dass die kohlensäurereiche Therme von 17,6° R. in 7800 p. F. absoluter Höhe im hohen Malkathale, so wie etwas weiter hinab eine viel schwefelsaure Magnesia enthaltende Sauerquelle von 7° R. in 6946 Fuss absol. Erheb., vielleicht nicht zufällig, von derselben Linie getroffen werden. — Es verrathen aber Kalkschichten, welche denen der Maschuka aequivalent, an der Nordostseite der glimmerführenden Quarzporphyrerhebungen des Beschtau und des 14 Werst von ihm entfernten Kumgor in ansehnlicher Höhe emporragen, ein Einfallen gegen den Quarzporphr und ein Streichen von SO. 25° NW. (am Beschtau) und SO. 60° NW. (am Kumgor). — Diese Richtung stimmt, bedeutsam genug, mit den Längenachsen des Beschtau und des Kumgor (SO. 40° NW.), so wie der einer Anzahl von den übrigen in der Ebene zerstreuten Felsrücken überein, während die Längendimensionen des Змѣиная, Желѣзная горы etc. der Richtung von SW. — NO: entsprechen.

Die seltsame Gruppe der Beschtau-Höhen wird somit als das Resultat der Durchkreuzung zweier, und zwar derselben Erhebungsrichtungen von hora 9 und hora 3 verständlich, deren orographisch gestaltende Bedeutung für Transkaukasien und Kleinasien von mir angedeutet wurde und erschöpfend ermittelt zu werden verdient.

Die Belegstücke für sämmtliche, in dem Vorhergehenden enthaltenen petrographischen Angaben befinden sich in der von mir dem Kaiserlichen Berg-Corps übergebenen transkaukasischen Sammlung.

O.—W. dem vorigen im Süden dergestalt vor, dass das Thal der Dziroula verschlossen sein würde, wenn dieser Fluss nicht Gelegenheit fände, in das Innere des zweiten Systems einzudringen und mit den Gewässern desselben vereinigt weiter gegen W. zu fliessen. Der Anfangspunkt dieses südlichen Systems wird bestimmt durch die Granithöhen Lichi und Rikota, die sich genau am Ende des 25 Werst langen nördlichen Systems erheben. Der Baranco, der aus dem Inneren dieser kuppelförmigen Massenerhebungen sich gegen West richtet, hat nur eine Länge von 10 Werst, dann mündet er in das Dziroulathal, welches seine ursprüngliche Richtung nunmehr weiter führt. Die hochgewölbten Bergrücken oder die Ränder des Erhebungsthales von Lichi und Rikota, welches das Flüsschen Sakbula durchfliesst, sind von sehr ungleicher Länge. Der rechte, an dem System der Peranga scharf abgeschnitten, endet schon mit 10 Werst. Der linke Bergrücken dagegen, in seinem oberen Anfange, welcher den Namen Phoni führt, schon von bedeutender hypsometrisch noch nicht bestimmter Höhe, gewinnt in weiterer westlicher Fortsetzung den Charakter eines selbstständigen Gebirgszuges, der sich in mehrfachen von O.—W. gerichteten flachen Bifurcationen verästelt. Die Steilabfälle dieses Zuges bleiben indess der Dziroula zugewendet, die in vielfachen Krümmungen am Fusse seiner nördlichen Abhänge ihren westlich gerichteten Lauf fortsetzt bis sie in 25 Werst grader Entfernung von der Einmündung der Sakbula sich mit der Tschkherimela vereinigt. Dieser Fluss dagegen nimmt seinen Lauf längs des südlichen Abhanges des so eben angedeuteten Gebirgszuges; er nimmt alle Gewässer auf, die auf der Südseite des letzteren aus den waldreichen Schluchten treten, und mündet 5 Werst nach seiner Vereinigung mit der Dziroula bei Schorapana in die Quirila. In Uebereinstimmung mit der von O.—W. ziehenden Längenentwicklung des südlichen meschischen Gebirgssystems zeigen die sedimentären, dem Néocomien und der Tertiärzeit angehörigen Auflagerungen, welche auf eine umfangreiche Weise geognostisch mit den ungeschichteten krystallinischen Massen der Berge Lichi Chepinischewi und Phoni verbunden sind, ein Streichen von hora 6 bis hora $6^1/_2$ oder W.—O. In gleicher Beziehung bedingt das System der Peranga ein Streichen der ihm angelagerten Kreide- und Tertiärschichten von hora $2^1/_2$ bis hora 3 oder SW.—NO. Die gegenseitigen Streichungslinien, die von der Richtung der beiden abgehandelten Systeme bestimmt werden, durchschneiden sich mithin unter einem stumpfen Winkel von etwa 120° und es ist nicht unwichtig, dass die Passhöhe des Weges von Karthalinien nach Imeretien in die Verlängerung einer Linie trifft, welche von dem Gipfel der Peranga über die Höhen von Lichi und Rikota geführt wird.

Es ist nun eine bisher unbemerkt gebliebene Thatsache, dass das eigentliche Fundamentalgebirge der beiden so eben orographisch näher entwickelten Gebirgsgruppen mit Inbegriff der Berge Lichi, Chepinischewi, Phoni und Maliti aus normalem Granit besteht. Dieses Urgebirge erscheint daselbst unter Lagerungsverhältnissen, die an die Granitformation zwischen Dniepper und Bug erinnern könnten, während eine Schilderung der petrographischen Charaktere jenes imeretinischen Granits die Vorstellung unwillkührlich in die Urgebirgsgebiete des hohen Nordens führen würde. Die Existenz einer flachen Granitwölbung, die einen grossen Theil des imeretinischen Kreises Satseretlo einnimmt, und in welcher die Flüsse Dziroula und Tschkherimela einen Theil ihres Laufes eingeschnitten haben, ist durch die Beobachtungen nachgewiesen. Die Längenausdehnung dieser Granitformation scheint in der Richtung des Perangasystems zu liegen. Sie entwickelt sich zu ansehnlichen Berggestalten und der Hauptkörper des Systems von Lichi und Rikota besteht nur aus Abänderungen dieser Felsart. Man könnte versucht werden, diesen Granit, der von Kreide- und Tertiärschichten überlagert wird, für ein sehr junges Gebilde zu halten, allein in den tiefen Thaleinschnitten der Dziroula und Tschkherimela, so wie anderer Flüsse Satseretlo's, treten interessante Durchbruchserscheinungen zu Tage. Sie beweisen, dass jenes Urgebirge wohl mehr als eine Erhebung erlitt, und dass es namentlich schwarze pyroxenführende Eruptivgesteine, Melaphyre waren, welche die letzten Dislokationen innerhalb des Granitgebiets bewirkten. In dem Thale der Tschkherimela, welches die Heerstrasse von Imeretien nach Karthalinien durchzieht, wird der Granit nur an einigen Stellen sichtbar, aber in der Nähe des Passes auf dem Wege von Maliti nach Suram gewinnt er eine grössere Entwicklung und verschwindet dann nach Karthalinien zu unter der Kreide. Ohne die Existenz einer zusammenhängenden fundamentalen Granitformation, die den Isthmus zwischen beiden Meeren quer durch setzt, behaupten zu wollen, bemerke ich, dass eine solche immer wahrscheinlicher geworden ist. Das Flussgebiet des Chram schliesst in den oberen Stufen seiner tief einschneidenden Thäler gleichfalls primitives Gebirge auf, vom Néocomien überlagert, und führt die Vorstellung einer ähnlichen Granitformation wie die von Satseretlo herbei, die hier die Basis des umfangreichen Hochgebiets im Süden der trialethischen Ketten zu bilden scheint, wo die eruptive vulkanische Thätigkeit Doleritströme im grössesten Maassstabe über die Kreideformation ergossen hat. Es erhalten diese Thatsachen noch mehr Gewicht, wenn man die ausserordentliche Urgebirgsformation in das Auge fasst, die ich im Herbste des v. J. im nördlichen Kaukasus erkannt habe. Die grössten dort befindlichen Massenerhebungen des gesammten Gebirges, deren Höhen mit denen des Kasbek und Elburuz wetteifern, bestehen aus Granit, Gneuss

---

Die bisher in der allein üblichen Weise der Ablesung des bergmännischen Compas angegebenen Streichungs- und Erhebungsrichtungen zeigen, sobald sie sich von hora 6 entfernen, einen Widerspruch mit den Angaben, die sich in einigen früheren im Bulletin mitgetheilten Aufsätzen von mir finden (Bulletin phys.-mathém. T. V. p. 321 u. T. VII. p. 225). Zur Erläuterung dieses Umstandes bemerke ich, dass es mir der Vorrichtung zu Folge, die ich beim Abnehmen des Streichens anwendete, bequemer war, die Magnetnadel auf die Nordlinie des Compas einspielen und die Richtungslinie des Streichens selbst die Stunde bestimmen zu lassen. — Die nöthige Reduktion der so erhaltenen Stundenangaben auf die wirklichen war in den genannten Aufsätzen unterblieben.

und Glimmerschiefer. Ihre Culminationspunkte liegen auf den Gränzen zwischen Suanien und Balkarien[14]. Der Elburuz selbst ruht auf den Fundamenten dieses primitiven Gebirges, welches auch dort vom Nordfuss des grossen Trachytsystems an eine hohe aber flache, vom Flötzgebirge bedeckte Wölbung bildet, die zwischen dem Kuban und der Malka völlig aufgeschlossen ist und deren äusserste nördliche Gränze ich in grader Entfernung von 60 Werst vom Elburuzgipfel im Eschkakonthale, in einer absoluten Höhe von 3765 Par. F., nicht weit von Kislavodsk gefunden habe, wo der Granit unmittelbar vom Kohlensandstein überlagert wird.

Die dem so eben geschilderten Doppelsysteme des meschischen Gebirges beigelegte Bedeutung als climatologische Scheidegränze drückt sich in bemerkenswerthen Erscheinungen aus, deren Schauplatz am vollständigsten von der Perangahöhe überblickt wird.

Wenngleich die Höhen Lochoni und Peranga sich noch tief unter der Gränze befinden, die an dem Südabhange des Kaukasus für den Baumwuchs gilt (Lochoni 5881 und Peranga 4971 par. F.), so sind doch die Hochrücken daselbst auffallend von Bäumen entblösst, eine Erscheinung, die sich auf der südwestlichen Seite des Gebirges stärker zeigt als auf der Ostseite. Dagegen sieht man an den Abhängen jener Höhen, so wie überhaupt längs des ganzen Gebirges bis zum Passe von Suram hinunter zahllose Bäume entwurzelt und abgebrochen, immer genau in der Richtung, welche einem herrschenden Winde aus NO. entspricht, der hier alljährlich bedeutende Verheerungen in den Waldungen anrichtet. Es ist aber durch in aussergewöhnlichen Höhen angestellte Beobachtungen, wie am Qwina-Mtha, in Alexandropol etc. bewiesen worden, dass ein constanter Nordost in Grusien in den höheren Regionen der Atmosphäre herrscht, durch welchen die continentalen Luftmassen über den Kaukasus hinweggeführt werden; nach der Aussage der gegendkundigen Anwohner ist nun auf der imeretinischen Seite des meschischen Gebirges in der niedrigeren Bergregion, und insbesondere in dem Thale der Dziroula, im Febr. und Jan. ein heftiger SW. der herrschende Wind, wogegen die Tabellen 2 und 3 zeigen, dass grade in diesen Monaten in Koutais und Redut die östlichen Winde mit trockener Luft dominiren. So erklären sich nun aus der Begegnung zwischen einer oberen und einer unteren entgegengesetzten Strömung die starken Wirbel, welche die Höhen des meschischen Gebirges zumal im Winter und Frühjahr heimsuchen, als Folge eines Kampfes, der mit der Annäherung an die Kammhöhe an Intensität zunimmt und zweifelsohne der veranlassende Grund der Abwesenheit der Waldbäume auf diesen Höhen ist, die auf der westlichen Seite häufiger durch Ahornarten, auf der östlichen mehr durch Weiss- und Schwarzbuche repräsentirt werden. Während die warme und dunstreiche Meerluft, durch die südwestliche Strömung zu den condensirenden Höhen getrieben, das imeretinische Waldgebirge in dichte Nebel hüllt, bleibt in häufigen Fällen die karthalinische Seite rein und unbewölkt. Kaum hat das Gewölk von Westen her die Höhe des Kammes erreicht, so verschwindet in der trockenen Luft der karthalinischen Hochebenen spurlos der Nebel wieder. Daher die unvergleichlich üppigere Vegetation des imeretinischen Waldgebirges, daher die vorherrschend sumpfige Beschaffenheit seiner westlichen Abhänge und Flachrücken. Diesen Erscheinungen, die einen charakteristischen Unterschied zwischen beiden Abhängen begründen, schliesst sich noch auf eine bemerkenswerthe Weise das Vorherrschen baumartiger Waldgebüsche, von *Prunus laurocerasus*, *Ilex aquifolium* und *Rhododendron ponticum*, auf der imeretinischen Seite an, während die Verbreitungssphäre der, einer feuchten Atmosphäre bedürftigen *Azalea pontica* sich an dem Südabhange des Kaukasus noch über alle ossetinischen Thäler bis nach Chevzurien forterstreckt.

Einige Daten aus meinem Tagebuche mögen als Bestätigung des so eben Gesagten hier noch eine Stelle finden.

Am 22. August 1846, um 6 Uhr Morgen, verliess ich das Dorf Erzo (5266 par. Fuss) bei Regen verheissender und völlig stagnirender Atmosphäre. Der Stand der Instrumente war: $t = 7,7$ und $t' = 7,4$; $b = 618,80$ millim., mithin enthielt die Luft 0,95 Procent Wasserdampf ($\frac{c}{e}''$) und der Druck der Dämpfe betrug 3,62 engl. Lin. (e''). — In Kutais wurde gleichzeitig bei schwachem SW. und trübem Himmel $t = 15,4$ und $t' = 13,9$ und $b = 746,63$ millim. beobachtet. Die relative Luftfeuchtigkeit war also dort 0,83 und der Druck der Dämpfe betrug 5,66 engl. Lin.

Als ich um 12 Uhr den Gipfel des Syrchlaberta (8895 p. F.) erreichte, hatte sich schwacher NO. eingestellt; t war 7,4; $t' = 5,5$; b stand 511,34; $\frac{c}{e}''$ war demnach 0,75 und e'' entsprach 2,78 engl. Lin. — Gleichzeitig herrschten in Kutais westliche Winde; t war $= 20,5$; t' 17,1 und $b = 746,81$ millim.; hiernach war $\frac{e}{e}'' = 0,68$ und $e'' = 6,78$.

Diesen Beobachtungen zu Folge verhielt sich die Quantität der Dämpfe oder die absolute Feuchtigkeit des oberen NO. in 8895 F. Höhe zu derjenigen des unteren SW. wie 1 : 2,4. — Die Temperaturdifferenz von 13,1° R. zwischen Kutais und Syrchlaberta entsprach dabei einer normalen Wärmeabnahme von 1° R. für 644 Fuss Höhe.

Mein hoher Standpunkt gestattete den weitesten Fernblick über die Gipfel Peranga und Lochoni hinweg nach Karthalinien. Dunkles Nimbusgewölk zog aus Imeretien heran und wälzte sich in den Schluchten des imeretinischen Waldgebirges drohend bergan, bis es, innerhalb der Achse des meschischen Gebirges in mässiger Höhe über dem flachen Gebirgskamme eine grade Linie bildend, scharf absetzte.

---

[14] Der höchste pyramidale Gipfel dieses Urgebirges erhebt sich am Ende der tiefen und grossartigen Thäler von Balkarien und wird daselbst Dymala Baschi genannt. Es ist derselbe Höhenpunkt, der auf den Karten des Kaiserlichen Generalstabes den Namen Агыштанъ trägt. Die absolute Erhebung dieser Urgebirgspyramide scheint derjenigen des Kasbegk ganz nahe zu kommen.

Durch diesen Zwischenraum zeigte sich die wärmestrahlende karthalinische Ebene mit den fernen Bergen, welche das Tifliser Becken einschliessen, im Sonnenglanz. Aber in Westen und Süden herrschte die feuchte maritime Atmosphäre und im Zusammenströmen mit der kalten und trocknen Luft, welche der NO. aus der Höhe hinabführte, fand eine heftige Gewitterbildung Statt, die allein über dem Flussgebiet der Dziroula beschränkt blieb und die Waldhöhen der Quirila nicht erreichte; denn die dichten Nebel, durch den SW. der tieferen Region rasch herangetrieben, schienen vor dem hohen Walle zu zerstäuben, den ihnen Syrchlaberta entgegenstellte. Nie sahe ich schönere und eigenthümlichere Blitze als die, welche in der angedeuteten Richtung eine Zeitlang in rascher Aufeinanderfolge mit röthlichem Glanze zuckten. Die meistens gradlinig herabfahrenden Strahlen erreichten jedesmal scheinbar den Waldboden und bezeichneten daselbst ihr Verschwinden durch das Aufleuchten einer röthlichen Feuerkugel. — Die Beobachtungen in Kutais bewiesen, dass diese Gewitter die colchische Ebene nicht erreichten; ihre Entladung fand allein auf der Westseite des imeretinischen Waldgebirges Statt, welches sie nicht überstiegen.

Am folgenden Tage war der NO., der in den vorangegangen Tagen in Kutais häufig gewesen, mit erhöhetem Barometerstande 748,44, einer absoluten Temperatur von 5,80 und einem Dunstgehalt der Luft von 0,49 Procent (um 3 Uhr) wieder daselbst zurückgekehrt. — Gleichzeitig beobachtete ich bei Dschala in Satseretlo bei NO. $\frac{e''}{e} = 0,42$; $e'' = 3,83$ und $b = 716,77$ millim.

Das so eben berührte, für die climatischen Verhältnisse in Grusien überhaupt so wichtige Wechselverhältniss zwischen einem obern NO. und einem untern SW. zeigte sich in den Tagen des 26., 27. und 28. Juli desselben Jahres in Imeretien auch sehr deutlich in folgenden Witterungsverhältnissen. — Seit dem 16. Juli war in Kutais kein Regen gefallen. Die Hitze war bei anhaltenden westlichen Winden im Steigen geblieben und der Verlauf der Witterung hatte überhaupt nichts Bemerkenswerthes dargeboten. Am Tage des Vollmonds war das Wetter schön, der Abend ruhig und der Mond besiegte gegen 11 Uhr das ihn verhüllende Gewölk vollkommen. Gegen 2 Uhr erhob sich in der Nacht vom 26. auf den 27. plötzlich ein sehr lebhafter, zur sturmartigen Stärke übergehender Wind aus NO. und hielt nicht allein mit unverminderter Intensität die ganze Nacht, sondern den ganzen folgenden Tag an. Ungewöhnliche Trockenheit der Luft bezeichnete diese Wetterveränderung; sie steigerte sich im Laufe des Tages bedeutend und die Hitze erreichte ohnerachtet des, im Freien einen kühlenden Eindruck hervorbringenden Windes ihr diesjähriges Maximum von nahe 28° R. im Schatten. Die Luft war um die Tagesmitte zwar wolkenfrei, aber keinesweges rein, sondern im hohen Grade getrübt und wenig durchsichtig. Die Farbe des Himmels fiel in das Bleigraue; die etwas entfernten Gebirge schimmerten kaum durch die Trübe mit unsicheren Contouren. Gegen Nachmittag nahm die Trübung der Luft zu und die Intensität des Windes verminderte sich; zugleich erhielt bei etwas in das Grünliche spielender Luftfärbung der westliche Himmel eine Nimbusartige Wolkenbildung, die in scharf markirte Cumulusgestaltung überging. Der Wind wurde schwankend und ging mehrere Mal nach SW. um und gegen 8 Uhr erschallte plötzlich der erste Donner in so plötzlicher Nähe, dass sich kaum bezweifeln lässt, die Gewitterbildung, die ihn bewirkte, musste den kutaisischen Bergen selbst ganz nahe Statt gefunden haben. Die Schnelligkeit, mit der die Gewitter von SO. nach NW. immer dicht am Gebirge vorüberzogen, spricht für die Heftigkeit des Kampfes, den die kreisende Begegnung des oberen NO. mit dem unteren SW. verursachte; ein Steigen des Barometers war damit verbunden. Die Gewitter, obschon intensiv, verschwanden bald wieder und erst spät um 10 Uhr stellte sich starker Regen ein. Ein Blick auf die Daten des Beobachtungsjournals in Kutais für die Tage des 26. und 27. Juli wird den Verlauf und den Zusammenhang der hier angedeuteten Erscheinungen noch deutlicher machen.

Am 26. Juli 1846.

Stunde.	t	t'	e''	$\frac{e''}{e}$	Barom. in engl. halbe Lin. auf 0 reducirt.	Wind.	
6	18,4	17,7	7,92	0,92	587,30	1 SW.	Trübe.
9	22,8	19,7	8,41	0,72	587,18	1 SW.	Bewölkt.
12	24,6	20,6	8,81	0,66	586,35	1 W.	Bewölkt.
3	24,9	20,6	8,73	0,64	586,45	1 W.	Bewölkt.
6	21,8	19,6	8,63	0,79	586,77	1 W.	Trübe.
8	20,7	19,0	7,43	0,84	—	—	Schwach. Regen.

Am 27. Juli.

6	21,8	14,5	4,22	0,39	587,29	3 ONO.	Bewölkt.
9	23,6	15,3	4,30	0,35	588,22	3 ONO.	Bewölkt.
12	26,9	17,4	5,15	0,33	587,41	2 ONO.	Bewölkt.
3	27,6	17,9	5,40	0,33	587,65	2 ONO	Bewölkt.
6	21,3	18,8	8,07	0,77	588,56	1 W.	Trübe.
8	21,6	19,5	8,61	0,80	—	1 W.	Gewitter: 7^h 20′.

Während der Druck der Dämpfe am 26. Juli bei SW. und W. 8,47 engl. Lin. mit einer relativen Feuchtigkeit der Luft von 75 Procent im Mittel betrug, war derselbe nach eingetretenem NO. am Morgen des 27. Juli (um 9 Uhr) auf 4,30 engl. Lin. und 35 Procent relativer Luftfeuchtigkeit herabgesunken.

Schon am nächstfolgenden Tage hatte der westliche Wind wieder die Oberhand gewonnen und die Luft erreichte ihren bisherigen Feuchtigkeitsgrad. Bisweilen ereignet es sich in den hohen Sommermonaten, dass ein intensiver ONO. ohne Unterbrechung vom imeretinischen Waldgebirge an bis zum Ufer des Meeres zu wehen beginnt, die dunstreiche Atmosphäre völlig verdrängt und die colchische Niederung mit einer heissen und äusserst trocknen Luft buchstäblich ausfüllt. Dauert dieses Phänomen, welches eine grosse Analogie mit den Sirocoartigen Winden besitzt, die von den kleinasiatischen Plateaugegenden zu den benachbarten Tiefländern herabwehen [15]), 6 bis 8 Tage, so wird die gesammte Vegetation von einem Zustande der Abwelkung ergriffen, der nicht selten die Baum- und selbst theilweise die Feldfrüchte zu vernichten im Stande ist. Ein noch längeres Anhalten dieses Windes gehört jedesmal zu den grössten Calamitäten für die Bewohner von Imeretien und Mingrelien.

Die Eigenschaften, welche das Vorstehende den beiden entgegengesetzten Winden beilegt, erleiden indess östlich vom meschischen Gebirge schon eine bedeutsame Abänderung. — Es erscheint als eine nothwendige Folge der geographischen Beziehungen zwischen dem Kaukasus und dem caspischen Meere, dass der ciskaukasische NO., mit der östlichen Entfernung von einer, innerhalb der Achse des Meschi-Gebirges gezogenen Linie im Norden des Kaukasus, allmählich die Charaktere des Seewindes annimmt, während der transkaukasische W. im Osten jener Linie südlich vom Kaukasus die grössere Trockenheit des Landwindes erhält. — Aus diesem Gesichtspunkte sind die in der folgenden Tabelle zusammengestellten Beobachtungen zu betrachten, welche mir im Herbste 1847 Gelegenheit gaben, den meteorologischen Zuständen der Nord- und Südseite des Kaukasus bei 2maligem Uebergange über das Gebirge südlich und südöstlich vom Schachdag beobachtende Aufmerksamkeit zu widmen.

---

15) Silliman Journal for July 1846. Meteorological observations en Western Asia p. 72.

Tab. 19.

1) Südseite des Kaukasusgebirges.

Monat	Datum	Hora	Psychrometer R⁰				Barometer in Millimetern auf 0⁰ reducirt	Abs. Erh. üb. d. casp. Meere	Wind	Zustand des Himmels	Beobachtungsorte.	Gleichzeit. Beob. in Derbent		
			t	t′	e″	$\frac{e''}{e}$						W.	e″	$\frac{e''}{e}$
Aug.	30	11	19,9	10,9	2,37	0,25	699,59	2875	NW.	heiter	Nucha			
		$2^1/_2$	22,3	11,5	2,12	0,19	698,39	—	NW.	heiter	Ebendaselbst	O.	7,93	0,85
	31	12	19,4	11,8	3,08	0,34	708,47	2098	NW.	heiter	Dorf Wartaschin	O.	6.39	0,70
Sept.	1	$11^3/_4$	17,2	11,0	3,21	0,41	694,00	2690	NW.	heiter	Dorf Kutkaschin	O.	5,36	0,56
		1	18,2	11,5	3,27	0,39	692,68	—	SO.	heiter	Ebendaselbst			
		3	19,4	12,9	3,88	0,42	692,36	—	SO.	heiter	Ebendaselbst	OSS.	7,57	0,61
		11	8,6	5,0	2,14	0,53	628,88	5028	Still	sternklar	Dorf Mystschyg im Thale hinauf			
	2	6^m	7,6	2,9	1,38	0,37	628,18	—	SW.	heiter	Ebendaselbst			
		10	12,6	4,9	1,21	0,22	589,72	6780	SW.	heiter	Oberste Thalstufe	O.	6,82	0,68
		2	6,9	4,1	2,24	0,63	512,61	10464	SO.	Cumulus	Auf dem Kaukasuskamme	OSO.	6,55	0,67

2) Zwischen dem Kaukasuskamme und dem Schachdag-System.

		$3^1/_2$	9,8	5,5	2,23	0,50	550,89	8604	SO.	Cumulus	Hochthal zwischen Fandag und Schachdag.			
		5	6,1	3,0	1,93	0,58	537,52	9822	SSW.	Cum.-Gew.	Höchste Stelle des Weges nach Kurusch.	O.	6,44	0,73
		$8^1/_2$	8,4	4,5	2,03	0,51	568,52	7920	SW.	sternklar	Dorf Kurusch			
	3	7	8,7	3,3	1,42	0,35	568,87	—	SW.	heiter	Ebendaselbst	N.	6,65	0,79
		3	5,6	1,2	1,39	0,44	460,73	13091	Still	dunstige Luft	Gipfel des Schachdag			
		5	5,3	2,1	1,77	0,57	484,19	11838	SW.	heiter	Am Gletschersee, südlich unter dem Gipfel			
	4	$7^1\ _2$	10,7	4,5	1,51	0,32	569,31	—	Still	heiter	Dorf Kurusch			
		2	9,9	2,2	0,91	0,20	490,78	11308	SSW.	heiter	Auf dem schneefreien Tschalbuzdag	SO.	5,36	0,56
		10	10,4	3,6	1,18	0,25	567,75	—	SW	sternklar	Dorf Kurusch			
	5	3	14,8	6,0	1,33	0,20	566,44	—	NW.	Cirrus	Ebendaselbst	O.	7,02	0,71
	6	7	13,1	5,0	1,22	0,21	566,88	—	NW.	heiter	Ebendaselbst			
		1	17,5	7,3	1,41	0,18	559,87	8148	NW.	heiter	Unter dem Südabhange des Schachdag	NO.	6,03	0,61

3) Auf dem Nordabhange des Schachdag-Systems.

	7	8^m	10,5	7,2	2,81	0,60	627,67	5088	NW.	heiter	Dorf Lessä			
		1	13,3	9,9	3,76	0.64	553,99	8382	4 SSW.	Nebelgewölk	Pass zwischen Lessä und Kries	N.	6,34	0,62
	8	$7^1/_2$	8,3	6,7	3,10	0,78	601,03	6254	2 NO.	bewölkt	Dorf Kries			
		6	10,8	7,8	3,13	0,65	589,62	6948	2 NO.	Nebelgewölk	Bei dem Dorf Buduch			
	9	11^m	10,8	8,2	3,32	0,69	618,65	5382	1 ONO.	bewölkt	Waldgränze (nicht Baumgränze) oberh. Cuba	N.	7,29	0,65
		$7^1/_2$	14,4	12,1	4,68	0,74	713,12	1874	NO.	dunstig trübe	Stadt Cuba			

4) Nordseite des Kaukasusgebirges.

	15	2	16,8	13,8	5,24	0,69	704,02	2300	Still	Gewölk	Mineralquellen von 39,5⁰ R. bei Kunachkent	N.	6,00	0,67
	16	$6^1/_2$	8,8	7,1	3,16	0,76	671,92	3381	NO.	heiter	Dorf Chaltan			
		$9^1/_2$	12,1	8,2	2,98	0,56	631,85	5208	NO.	heiter	Auf d. Kaukasuskamme, Weg n. Schemacha	N.	6,13	0,64

5) Südseite des Kaukasusgebirges.

Monat	Datum	Hora	Psychrometer R⁰				Barometer in Millimetern auf 0⁰ reducirt	Abs. Erh. üb. d. casp. Meere	Wind	Zustand des Himmels	Beobachtungsorte.	Gleichzeit. Beob. in Derbent		
			t	t″	e″	$\frac{e''}{e}$						W.	e″	$\frac{e''}{e}$
Sept.	16	$5^1/_2$	15,6	10,1	3,06	0,44	691,59	2674	NNO.	bewölkt	Am Flussbett des Pyrsagat			
	17	$8^1/_2$	16,7	9,7	2,58	0,34	666,45	3696	NO.	dunstig	Pass zwischen Schemacha und Kunachkent			
		1	20,9	10,8	2,00	0,20	708,89	2172	SO.	Cumulus	Stadt Schemacha	W.	5,65	0,79
	19	$4^1/_2$	17,5	9,5	2,11	0,26	712,09	—	SW.	heiter	Schemacha	SO.	3,27	0,54
	21	10	19,1	14,3	4,84	0,54	759,31	—	3 SW.	heiter	Station Arbat	O.	7,21	0,81
		2	17,7	12,3	3,81	0,47	749,21	441	3 SW.	heiter	Letzte Höhe vor Baku	SO.	4,32	0,56
		11^a	16,1	12,4	4,35	0,60	760,46	—	1 SSO.	sternklar	Baku, in der Stadt			
	22	3	17,3	15,8	6,59	0,83	758,75	—	SSW.	heiter	Baku, am Meeresufer	O.	5,00	0,58

Der Druck der Dämpfe auf die Quecksilbersäule ist in engl. Linien, die absoluten Höhen sind in par. Fuss ausgedrückt. Die hypsometrischen Bestimmungen beruhen auf gleichzeitigen Beobachtungen in Tiflis und Derbent.

Das meteorologische Bild, welches die vorstehenden Beobachtungen für den Zeitraum vom 20. August bis 22. September darstellen, enthält die unverkennbaren Grundzüge einer charakteristischen climatologischen Verschiedenheit zwischen den beiden Gebirgsseiten, die sich in den Feuchtigkeits-Verhältnissen so wie in der Natur des vorherrschenden Windes ausprägt.

Diese Grundzüge treten schärfer hervor, wenn man für die den verschiedenen Gebirgsseiten entsprechenden Beobachtungsgruppen aus den Angaben der relativen und absoluten Feuchtigkeit das arithmetische Mittel nimmt und zugleich diejenigen Winde hervorhebt, welche auf jeder Gebirgsseite die herrschenden waren.

	Relat. Feuchtigk.	Absol. Feuchtigk.	Herrschende Winde
Für die Südseite (Gruppe 1)	0,37	2,33 engl. Lin.	NW. SW.
Für d. Kammreg. (Gruppe 2)	0,35	1,52	NW. SW.
Für die Nordseite (Gruppe 3 u. 4)	0,68	3,46	NO.

Es waren somit in dem angegebenen Zeitraume auf der Südseite des Gebirges von Nucha bis Kutkaschin bei fortwährend heiterem Wetter westliche Winde vorherrschend und führten Luftmassen herbei, deren Dunstspannung einer Barometersäule von 2,33 engl. Lin. entsprach und welche von ihrem Sättigungspunkte im Mittel fortwährend 0,63 entfernt blieben.

In rascher Weise nahm die absolute und relative Feuchtigkeit dieser südwestlichen Strömung mit dem Ansteigen zu den Gebirgshöhen ab und erhielt jenseits des Kaukasuskammes innerhalb der höchsten Region der Südabhänge des Schachdag - Gebirges ein extremes Minimum, welches in absoluter Erhebung von 11308 par. Fuss auf den Dolomitklippen des Tschalbuzdag nur noch eine Dunstspannung von 0,91 engl. Linien anzeigte. Dieses überraschende Minimum übertrifft nun die grösste atmosphärische Trockenheit, die ich in Armenien Tab. 16 in absoluten Höhen von 3 bis 4000 Fuss beobachtete, um das Doppelte und nähert sich sehr auffallend derjenigen, die Hr. Chanykof auf dem Wege nach Teheran (Note 12) gefunden hat. Auf der Nordseite des Gebirges dagegen, in 8 bis 9000 Fuss absoluter Höhe, bezeichnete eine plötzliche und rasche Zunahme der Feuchtigkeit die Region eines heftigen Wolkenkampfes zwischen dem trocknen SW. und einem feuchten NO., welcher Luftmassen herbeiführte, deren Dämpfe in absoluter Höhe von 1874 (Stadt Cuba) und 2300 Fuss (Mineralquellen von Kunachkent) z. B. bereits einem Drucke von 4,68 und von 5,24 engl. Lin. entsprachen.

Auf der Südseite des Gebirges in Schemacha war die Tension der Dämpfe in der Luft in derselben Höhe nur 2,11 engl. Linien mit einer relativen Feuchtigkeit 0,26. Mit der Annäherung von Schemacha ab nach Baku zum Meere erhielt die atmosphärische Feuchtigkeit allmählich dieselbe Höhe ($e'' = 6,59$), welche bei nördlichen und westlichen Winden während des ganzen in Rede stehenden Zeitraumes vom 30. August bis 22. September in Derbent im Mittel beobachtet worden war ($e'' = 6,15$). Im Hinblick auf den Bau und die relative Stellung des südöstlichen Kaukasus zu dem benachbarten Meere und dem umgebenden Flachlande ist eine jede der hier angeführten Erscheinungen, wie mir scheint, befriedigender Deutung fähig. Wie der Nordost die hier mit den Dämpfen des kaspischen Meeres gesättigte Luft herbeiführt, welche auf den flachen und sumpfreichen Abhängen des Schachdag-Gebirges einer unvergleichlichen Alpenvegetation so ausnehmend günstig ist, von der im Süden des Gebirges nur schwache Spuren zu finden sind, so kann die trockne und warme Luft, die vom SW. getrieben und am Kaukasuskamm in NW. ablenkt, die Schneegränze auf der Südseite des Schachdag bis über 11000 Fuss hinaufdrückt, ihre Herkunft aus dem weiten Steppengebiet der Kuraniederung nicht verläugnen. In östlicher Entfernung von Schemacha, dessen Sommer von dem Wärme erhöhenden Einfluss jener Steppenatmosphäre eben so deutlich berührt wird, wie Schuscha, nimmt mit den südöstlichen Meerwinden auch die relative und absolute Feuchtigkeit der Atmosphäre zu, die in Apscheron das perennirende Maximum erhält, von dem pag. 7 die Rede gewesen.

Ein etwas näheres Eingehen auf die physikalischen Verhältnisse der kaukasischen Kammregion scheint nöthig, um den Antheil befriedigend zu deuten, den dieselbe auf die ausserordentliche vom 3. bis 6. September daselbst beobachtete Trockenheit der Luft ausübt.

Nachdem das einfache orographische Verhältniss zwischen dem Kaukasuskamme und einer Reihe von mächtigen, demselben in seiner ganzen Erstreckung im Norden parallel vorliegenden Gebirgswällen, mit dem Eintritt in das Innere des Dagestanischen Berglandes eine Umgestaltung und völlige Unterbrechung erlitt, erscheint dasselbe weiter südlich am Ausgange des Samurthales noch einmal wieder, und führt in dem isolirten, wahrhaft alpine Verhältnisse darstellenden Schachdag-Systeme ein letztes Glied mit den grossartigsten Dimensionen in die Gesammtreihe der kaukasischen Vorwälle. In schwacher Neigung steigt das reichbewaldete Glaçis dieses 30 bis 40 Werst langen Vorwalles aus dem tabasseranischen Flachlande gegen die Centralkette an. — Tief in das Innere seines regelmässigen Flötzbaues dringende Querschluchten zerlegen ihn in eine Längengruppe von kolossalen Bastionen und Felsmauern, deren höchste centrale Partie mit perennirenden Eis- und Schneefeldern gekrönt ist. Diese Bastionen, die mit den Namen Tschalbuzdag Schachdag und Kissilkaja bezeichnet werden, drängen sich nun mit senkrechten Abstürzen von 4 bis 5000 Fuss bis in eine Nähe von 5 bis 8 Werst zum Hauptkamme des Kaukasus, der in den Schieferpyramiden des Fandag, des Urustambas und Bazardysa von 13 bis 14000 Fuss absol. Erheb. umfangreiche Gebirgstheile gleichfalls weit in die Schneeregion einführt.

Das grosse Längenthal, welches durch die hier angedeutete parallele Stellung eines Vorwalles zu dem Hauptkamme des Gebirges hervorgebracht wird, zeigt auf einer etwa 20 Werst betragenden Strecke seiner Gesammtausdehnung von dem Dorfe Chinalugh bis Korusch folgende absolute Niveauverhältnisse:

Chinalugh 6690; — Pass zwischen Chinalugh und der Thalfläche Schahadysa 9036; — Thalfläche von Schahadysa, oder der Boden der Calderaartigen Erweiterung des grossen Querthales von Lessä zwischen Schachdag und Kissilkaja 8148; — Passhöhe zwischen diesem Thale und dem Dorfe Kurusch 9822; — Dorf Kurusch 7920 par. Fuss.

Wenn man nun die starke Insolation berücksichtigt, welche die stufenförmig an einander gereiheten Ebenen dieses geschützten Hochthals im Sommer empfangen, dessen mildes Clima bei den nomadisirenden Anwohnern berühmt ist, und ferner den condensirenden Einfluss in das Auge fasst, den die Schneefelder des Schachdag und die Eismassen an dem kaukasischen Kamme auf die Dünste ausüben, die von den östlichen Winden herbeigefürt werden, so wird die Trockenheit der Atmosphäre motivirt erscheinen, welche die Beobachtungen im Sept. innerhalb der angedeuteten Region nachgewiesen haben.

Der Inbegriff der in dem Vorstehenden nur flüchtig angedeuteten Verhältnisse, verleiht nun dem Systeme des Schachdag als isolirtes reichgegliedertes Scheidegebirge, an dem sich zwei entgegengesetzte Luftströme von ganz verschiedener Dunstspannung fortwährend begegnen, eine ganz besondere klimatologische Bedeutung, die insbesondere dem Pflanzengeographen noch einen reichen Stoff der Forschung darbietet.

Die Beobachtungen am Schachdag liefern ein Beispiel für die Grösse des modificirenden Einflusses, den die Physik der Oberfläche überhaupt und die Configuration der Gebirgshöhen auf die Eigenschaften der oberen Luftmassen auszuüben vermögen, welche durch constante Strömungen aus der Ferne zugeführt werden, die von den veränderlichen, durch ungleiche Insolation benachbarter Gebiete erzeugten Lokalwinden keine oder nur eine geringe Ablenkung erleiden.

Dem Interesse, welches sich an die Untersuchung derartiger Verhältnisse knüpft, welche auf die Individualisirung der Climate so wesentlich einwirken, dürfte es gemäss sein, hier noch eine Reihe von Beobachtungen folgen zu lassen, die fünf Wochen später auf einer Reise von Lenkoran bis zum Fuss des Sabalan, für die rationelle climatologische Auffassung des Talyschen Waldgebirges, mit den in Westen unmittelbar sich anschliessenden ausserordentlichen Plateauverhältnissen von Ardebil bis Tawris und Urmia, die, wie mir scheint, richtigen Anknüpfungspunkte darboten. — Die Beobachtungen auf Tab. 20 in ähnlicher Weise aneinandergereiht, wie auf Tab. 19, umfassen den kurzen Zeitraum vom 1. bis 10. November und skizziren meteorologische Zustände, in welchen bei aller Unbestimmtheit der Umrisse dennoch permanente Grundzüge des Lenkoranischen Climas sehr hervorheben, auf deren nur kurze Andeutung ich mich in dem Folgenden beschränken muss.

Die rasche Abnahme der Feuchtigkeit eines vorherrschenden NO. mit der Annäherung zu den niedrigen, nur 20 Werst vom Meere entfernten Pässen, die über das Talysche Gebirge auf die 4300 Fuss hohe Plateaustufe von Ardebil führen, zeigt sich eben so deutlich, wie die Steigerung der absoluten Trokkenheit der Luft auf der letzteren mit dem Herandrängen der continentalen Luftmassen durch den Südwest.

Die bedeutende Temperaturerniedrigung am Morgen und Abend auf der Hochebene bei völliger Stille, die dem Eintritt des SW. voranging, scheint die vereinigte Wirkung der von den nahen bereits mit frischem Schnee bedeckten Höhen des Sabalan herabsinkenden kalten Luft und der durch die trockne und reine Atmosphäre des SW. potenzirten Strahlung der Plateauflächen überhaupt.

Die Beobachtungen lassen erkennen, wie dieser erkältende Einfluss sich über das vorliegende niedrige Gebirge gleichzeitig selbst bis nach Lenkoran erstreckte. — Nimmt man aus den Lufttemperaturen der isochronischen Beobachtungen für Lenkoran, Baku und Derbent vom 1. bis 10. November das Mittel, so zeigt sich für Derbent 8,3, für Baku 9,0 und für Lenkoran 8,3° R.; mithin erscheint nach dem Verhältniss der Breitendifferenz von 3° 19′ zwischen den genannten Orten und der Annahme einer Wärmezunahme von 0,5° R. für jeden Breitengrad die mittlere Temperatur jener Tage für Lenkoran um mehr als $1^1/_2$ Grad zu niedrig.

Diese Wahrnehmungen sprechen nun sehr dafür, die Gründe, welche die unerwartete Beugung der Isotherme und der Isochymene für Lenkoran veranlassen (p. 10), hauptsächlich in dem Einflusse der grossen Plateaulandschaften zu vermuthen, welche mit einer wahrscheinlichen mittleren Erhebung von 4000 Fuss vom südwestlichen Fusse des Lenkoranischen Gebirges bis zum Seebecken von Urmia in südwestlicher Richtung sich ausdehnen und auf welchen noch nicht untersuchte systematisch vertheilte Gebirgszüge und umfangreiche vulkanische Systeme die Erhöhung der winterlichen Kälte wahrscheinlich in einer ähnlichen Weise befördern, wie dies in Beziehung auf die Winterkälte in Alexandropol pag. 11 angedeutet worden ist.

II.

Barometrische Höhenbestimmungen zur Erläuterung der Oberflächengestaltung des karthli-imeretinischen Gränzgebirges.

Die folgenden, durch gleichzeitige Beobachtungen in Kutais hypsometrisch bestimmten Punkte befinden sich auf und zu beiden Seiten einer Linie, welche vom Schieferkamm des Kaukasus ab, in südwestlicher Richtung bis zur flachen Höhe des Passes von Souram zu führen ist.

Die absolute Erhebung von Kutais, vom Niveau des grossen Platzes ausgehend, beträgt 446 par. Fuss. Dieser bei allen folgenden Höhenangaben bereits mit in Anrechnung gebrachte Werth ist das Resultat einer Reihe von 62 gleichzeitig in Redut und Kutais von mir und Hrn. Dr. Moritz Gottfried im December 1846 ausgeführten Barometerbeobachtungen.

a) *Höhenpunkte, die dem Intervall zwischen dem Kaukasuskamme und dem System der Peranga angehören.*

1) Pass am Sekara (Hobes-Thor), über den Hauptkamm des Kaukasus nach Nari hinab. — Thonschiefer; Streichen der Schichten am Pass 7^h (WNW. — OSO.); Einfallen NNO.; Neigungswinkel 51° . . par. F. 9886

2) Gipfel der Morecha 8280

Mit diesem Namen wird das mehrfach sich verzweigende Ende eines bedeutenden und steilen Rückens von 10 Werst Länge bezeichnet, der an der hohen Schieferpyramide des Sekara vom kaukasischen Kamme in südwestlicher Richtung ausläuft, den ossetinischen Gau Keschelta und den ratschinischen Kudaro von einander trennt und, orographisch verstanden, allerdings den Anfang der grossen Wasserscheide zwischen dem kaspischen und schwarzen Meere bildet, welche das weiter in SW. beginnende System der Peranga fortführt.

Der complicirte Schichtenbau der Morecha wird durch die Streichungsrichtungen von 8 — 9^h oder SO. — NW. und von 6 — 7^h oder O. — W. bestimmt.

3) Baumgränze an der Morecha 6590

Das schöne *Rhododendron caucasicum* wächst in besonderer Ueppigkeit auf den Gipfeln der Morecha.

4) Der Syrch-laberta (Syrch auf ossetisch roth und lăbĕrtă der Abhang) 8895

bildet, als steil emporragender Felskamm, einen der bedeutendsten Höhenpunkte der langen Kette von Pyroxen führenden Grünsteinporphyren und von Melaphyren, welche innerhalb der Achse des von O. — W. gerichteten Höhenzuges auftreten, der Ratscha von Imeretien trennt, und von den Flüssen Rion und Tzchenistskali in 64 und 78 Werst grader Entfernung von Syrch-laberta quer durchbrochen wird.

5) Tedelethi, höchster Weiler im Walde unterhalb Syrch-laberta auf der imeretinischen Seite . . 5077

6) Der See von Erzo und das Dorf Tsoni 5266

Auf dem horizontalen Boden eines flachen Kesselthals, wo mehrfache Erhöhungen thonreicher Feldspathporphyre und Melaphyre zwischen aufgehobenen Kalkflötzen inselartig auftreten. Es befindet sich dieses flache Kesselthal südwestlich von der Morecha in dem Durchkreuzungspunkt der so eben erwähnten Erhebungsachse der Syrch-laberta von O. — W. und der, des unmittelbar in SW. sich anschliessenden Peranga-Systems von NO. — SW. Mässig hohe, aber steil gegen das Innere abfallende Felswände der Diceras- und Nerineen-Kalkschichten schliessen das interessante Thal ein, dessen Gewässer, dem Quellengebiet der Quirila angehörig, durch einen barancoartig die zersprengte Kalkformation durchsetzenden Spalt dem imeretinischen Kreise Satseretlo zufliessen.

b) *Höhenpunkte, die dem System der Peranga angehören.*

1) Oestlicher Rand des Dziroula-Thales.

7) Die Höhe der Peranga in 23 Werst südwestlicher Entfernung von dem Gipfel der Morecha und 32 Werst von der kaukasischen Kammhöhe Sekara . . 4971

8) Die Höhe Lochoni, drei Werst südlich von der Peranga entfernt 5881

9) Die Höhe Manzunara, einige Werst weiter südwestlich 4007

2) Westlicher Rand des Dziroula-Thales.

10) Die Höhe Dzagaourda 3861

11) Mittlere Höhe des flachen Rücken zwischem dem Dziroula- und Quirilathale, 6 Werst südwestlich von der Peranga. Tertiärschichten, mit Quadrupe-

denresten in beinahe horizontaler Lagerung auf geschichteten Trümmerbildungen von Labrador und Pyroxenführenden thonreichen Gesteinen 3002

12) Flach gewölbte Granithöhe Goradzviri, östlich vom Weiler Korbouli 2896

13) Dorf Korbouli. Tertiäre Kalke, unmittelbar auf Granit gelagert, mit grossen fleischrothen Feldspathmassen.

14) Weiler Bachioti, nördlich von Korbouli 2423
Tertiärschichten, unmittelbar auf Granit, durch ein kleines Erhebungsthal aufgeschlossen, dessen Längenachse in der Richtung des Perangasystems von 4^h (SW. — NO.) liegt.

3) Thalboden der Dziroula.

15) Niveau der Dziroula, nicht weit von ihrem Ursprung unterhalb Dzagaourdaberg (Melaphyr) . . . 2970

16) Niveau der Dziroula, sechs Werst südöstlich von Korbouli, im Granit eingesenkt 2089

17) Niveau der Dziroula, unterhalb des Dorfes Golissi, ohnweit des Eintritts der Sakbula 1500
Die Entfernung zwischen den Orten No. 15 und 17 beträgt etwa 23 Werst, mithin hat der Flusslauf der Dziroula auf dieser Strecke einen aproximativen Fall von 66 Fuss auf 1 Werst.

c) *Höhenpunkte, zur Bestimmung der Niveauverhältnisse des sanftgewölbten Flachlandes von Satseretlo auf granitischer Basis.*

1) Zwischen Dziroula und Quirila.

18) Molassenhöhe. Dorf Itwissi, $2^1/_2$ Werst südwestlich von der Quirila und sechs Werst südwestlich von Satzcheri 2197

19) Dorf Zweri auf der Molasse, 16 Werst südwestlich von Satzcheri 2302

20) Auf dem Grunde des Flussthals des Satsalikewi, in Kreideschichten eingesenkt zwischen den Dörfern Zweri und Soplebi. 1519

21) Dorf Machatubani auf der rechten Thalhöhe der Dziroula. 1130

22) Granitplateau auf der Höhe der rechten Thalseite der Dziroula 1940

23) Gegenüber auf der linken Dziroulaseite Dorf Schroscha. (Granit) 1589

24) Dorf Ziplawaki auf dem Granit auf dem linken Thalrande der Quirila, 4 Werst vor ihrer Vereinigung mit der Tschkherimela bei Schorapana. 1513

2) Boden des Quirila-Thals.

25) Dschala am Vereinigungspunkt der Quirila mit dem Schuschaflusse. Die Quirila tritt hier aus den bewaldeten Engthälern, die zum Syrchlaberta und nach Erzo hinanführen, in das flache Hochthal von Satzcheri, im Kreise Satseretlo, 8 Werst westlich von der Peranga. 1596

26) Niveau der Quirila, 7 Werst weiter westlich unterhalb Satzcheri 1317

27) Niveau der Quirila bei Boslebi (Granit) 731
Die Entfernung von Dschala bis Boslebi beträgt 35 Werst, mithin ist der Fall der Quirila auf dieser Strecke etwa $24^1/_2$ Fuss auf 1 Werst.

d) *Höhenpunkte auf der rechten Seite der Quirila.*

28) Stadt Satzcheri. 1534

29) Höhe des Burgfelsens Modanache bei Satzcheri . . 2379
Steil aufgerichtetes Riff der Kreidekalke, an welchem sich Melaphyre und Mandelsteine empordrängen. — Streichen der Schichten $3^1/_2{}^h$ (SW.—NO.). Einfallen NW.

30) Flussbett der Djrŏudschŭlă, einige Werst vor ihrer Einmündung in die Quirila 1281

31) Kloster Djroudschi, 9 Werst nördlich von der Quirila 2084

e) *Höhenpunkte auf der Ostseite des karthli-imeretinischen Gränzgebirges.*

32) Dorf Dzagina, Molassensandsteine, Streichen 3^h, SW. — NO., Einfallen gegen NW., 13 Werst östlich von der Dziroula. 2829

33) Zchinwall[15], am Austritt der Liachwa auf die grosse Hochebene, 28 Werst östlich von der Dziroula . . 2616

34) Austritt des Kur aus der Schlucht von Bordjom auf die karthalinische Hochebene. 2017

35) Stadt Gori am Vereinigungspunkt der Liachwa und des Kur 1738
Die Entfernung von den Orten No. 34 und 35 beträgt 42 Werst, mithin ist der Fall der Kura auf dieser Strecke etwa 6,5 Fuss.

f) *Höhenpunkte im Süden des Systems von Lichi und Rikota.*

Flussthal der Tschkherimela.

36) Passhöhe von Suram auf Kreideschichten 2860

37) Poststation Maliti 1394

38) Poststation Belagor 774

39) Poststation Quirila. 458
Die Quirila tritt hier aus einem Bette von Tertiärschichten in die colchische Ebene.

40) Poststation Simoneti. 294
Entfernung von dem Orte der No. 36 bis zu dem der No. 39: 40 Werst, mithin hat die Tschkherimela im Mittel einen Fall von 60 Fuss auf 1 Werst.

Von der Poststation Quirila bis zum Ufer des schwarzen Meeres beträgt die Entfernung in gerader Linie 118 Werst; die Abdachung der colchischen Ebene beträgt somit im Durchschnitt nur 3,9 Fuss auf 1 Werst.

Emis le 24 août 1850.

Nachricht. Die zu diesem Aufsatze gehörige Karte wird später nachgeliefert.

---

[15] Der grusinische Name ist Krtzkhilvani.

№ 196. Tome IX. № 4.

BULLETIN
DE
LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE
DE
L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES
DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil parait *irrégulièrement*, par feuilles détachées dont *vingt-quatre* forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidov seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de *trois roubles argent* tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de *trois thaler de Prusse* pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Pétersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1—10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Правленія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. NOTES. 1. *Sur la théorie des parallèles.* Bouniakovsky. 2. *Sur le puits artésien dans la batterie occidentale près Réval.* Helmersen. BULLETIN DES SÉANCES. CHRONIQUE DU PERSONNEL.

NOTES.

1. Note sur la Théorie des parallèles et sur d'autres points fondamentaux de la Géométrie élémentaire; par M. BOUNIAKOVSKY. (Lu le 16 août 1850.)

(Avec une planche.)

M. Schultén, Professeur à l'Université de Helsingfors, vient de publier une note sous le titre: *Déduction de la théorie des parallèles d'un principe nouveau*[1]. Comme ce principe donne lieu à certaines remarques, nous allons l'analyser, et exposer en même temps quelques idées sur les vérités fondamentales de la Géométrie élémentaire.

M. Schultén fonde sa démonstration sur une proposition dont l'évidence lui paraît comparable à celle de quelques axiomes géométriques incontestables, comme par exemple de celui *qu'une ligne droite contenue dans une figure plane fermée, rencontrera nécessairement son contour*, ou bien de cet autre: *qu'une ligne droite limitée est plus courte qu'un arc de cercle compris entre les mêmes limites.* Voici, en propres termes, l'énoncé de la vérité géométrique qui a servi à M. Schultén de point de départ dans sa démonstration de la théorie des parallèles: «*Un cercle c étant décrit du rayon r, et un autre C*[2] *de celui de* $2r$, *on aura* $e.\,c > C$, *en prenant pour e un entier arbitraire aussi grand qu'on voudra* (*p. ex.* 1000, 1000^{1000} *etc.*), *mais d'une valeur déterminée et indépendante de la grandeur du cercle c.*»

En partant de ce principe, et s'appuyant de plus sur les propositions 15-me (3-me Livre des *Éléments d'Euclide*) et 20-me (1-er Livre), M. Schultén parvient à démontrer, d'une manière très ingénieuse, la propriété caractéristique dans la théorie des parallèles, relative à la rencontre des obliques avec les perpendiculaires. Nos objections ne porteront point sur la démonstration proprement dite, qui est rigoureuse, mais sur le principe dont l'Auteur fait usage. Et d'abord, nous observerons que la considération des surfaces de cercles dans la question des parallèles ne nous semble pas naturelle, et pourrait nuire à une exposition systématique des éléments de Géométrie; mais nous n'insistons pas là-dessus, d'autant plus qu'il serait peut-être impossible de déduire la théorie des parallèles sans faire usage, d'une manière ou d'une autre, de quelques notions préliminaires sur les courbes en général; en effet, pour le succès de toute méthode, il faudrait, avant tout, poser une différence caractéristique entre une *droite* et les *courbes*, ce qui conduirait nécessairement à quelques détails sur cette dernière espèce de lignes. C'est donc le principe ou le nouvel axiome qui donne lieu à des objections sérieuses que nous allons exposer.

Affirmer que le rapport de la surface d'un cercle décrit du rayon $2r$ à celle du cercle du rayon r est une quantité indépendante de r, c'est exclure, sans que rien n'y autorise, une infinité de courbes dont les surfaces pourraient fort bien ne pas jouir de la propriété que l'Auteur trouve si évidente pour le cercle. En effet, supposons que nous ayons une courbe dont le *paramètre* unique soit r; construisons la même courbe pour le paramètre $2r$. Aurons nous le droit de dire que le rapport des deux surfaces de ces courbes, limitées de la même manière, n'excédera pas un nombre donné, quel que soit r; assurément non, et l'on pourrait présenter une infinité d'exemples du contraire. Or, on peut se demander, quelle est la raison qui porte à admettre, pour le *cercle*, la propriété énoncée plus haut, quand on est certain qu'elle n'a pas lieu pour une infinité de courbes? Le cercle ne se trouverait-il pas dans le nombre de ces dernières? Ces questions, qui sont autant de doutes, doivent se présenter tout naturellement en abordant la théorie des parallèles, en tant qu'elle forme le point fondamental de la Géométrie élémentaire. Par cette raison même, l'introduction à cette science, ou ses éléments, doivent être étrangers aux recherches qui concernent la comparaison, même superficielle, des surfaces limitées par des lignes droites ou courbes, comme celle, par exemple, qui entre dans l'énoncé du principe de M. Schultén.

---

[1] Acta Societatis scientiarum Fennicae. Tomi tertii, Fasciculus I, pag. 351; 1849.

[2] L'auteur entend par c et C les *surfaces* des cercles respectivement décrits avec les rayons r et $2r$.

Pour mettre dans toute leur évidence les observations que nous venons de faire, nous allons examiner analytiquement les conséquences auxquelles conduit la proposition admise par l'Auteur de la note citée, en prenant, au lieu du cercle, une courbe quelconque.

Soit r le paramètre de la courbe que l'on considère, et $f(r)$ sa surface, limitée d'une manière convenue; la courbe de même espèce, mais d'un paramètre $2r$, aura pour surface $f(2r)$. En admettant le principe de M. Schultén pour la courbe que nous examinons, la fonction f devra satisfaire à l'inégalité

$$\frac{f(2r)}{f(r)} < K,$$

K représentant un nombre abstrait aussi grand que l'on veut, mais indépendant de r. Substituant successivement à r les multiples $2r$, $4r$, $8r \ldots . \; 2^{n-1}r$, on aura

$$\frac{f(4r)}{f(2r)} < K$$

$$\frac{f(8r)}{f(4r)} < K$$

$$\cdots\cdots\cdots$$

$$\frac{f(2^n r)}{f(2^{n-1} r)} < K,$$

d'où l'on conclura, en multipliant entr'elles toutes ces inégalités

$$\frac{f(2^n r)}{f(r)} < K^n.$$

Supposons actuellement que l'on prenne pour la valeur de r *l'unité linéaire*, et que l'on désigne également par 1 la surface de la courbe qui a *l'unité* pour paramètre; on aura $r = 1$, $f(r) = 1$, et par conséquent

$$f(2^n) < K^n.$$

Soit de plus $2^n = R$ et μ l'entier le plus proche qui satisfait à la condition $K < 2^\mu$; nous aurons

$$f(R) < R^\mu.$$

Telle est la propriété qui caractérise la fonction f. Il faut donc, pour que le principe en question ait lieu, que la surface de la courbe, pour le paramètre R, soit inférieure à R^μ, μ étant un nombre constant. Sans doute cette propriété subsiste pour l'aire du cercle et pour les aires d'une infinité de courbes différentes; mais le même principe sera en défaut pour les surfaces d'autres courbes, dont le nombre est également illimité. Ainsi, par exemple, pour

$$f(R) = f(l)\, e^{\frac{R}{l}},$$

l désignant *l'unité linéaire* et e la base des logarithmes népériens, l'inégalité

$$f(l)\, e^{\frac{R}{l}} < R^\mu,$$

ou bien, en faisant $l = 1$ et $f(l) = 1$, la suivante:

$$e^R < R^\mu,$$

ne sera pas satisfaite à partir des valeurs de R qui surpassent la racine réelle de l'équation transcendante

$$R - \mu \log R = 0.$$

Non seulement on peut choisir une infinité d'exemples, dans le genre du dernier, pour lesquels le principe n'ait pas lieu, mais on peut même se donner à volonté la fonction de r qui soit constamment égale au rapport $\frac{f(2r)}{f(r)}$, et déterminer ensuite, par cette condition, la forme de la fonction f. Si l'on voulait, par exemple, que ce rapport fut égal à $\frac{r}{l}$, l désignant comme plus haut *l'unité linéaire*, on aurait

$$\frac{f(2r)}{f(r)} = \frac{r}{l},$$

et l'on tirerait de là

$$\frac{f(4r)}{f(2r)} = 2 \cdot \frac{r}{l}$$

$$\frac{f(8r)}{f(4r)} = 2^2 \cdot \frac{r}{l}$$

$$\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots$$

$$\frac{f(2^n r)}{f(2^{n-1} r)} = 2^{n-1} \cdot \frac{r}{l};$$

en multipliant entr'elles toutes ces équations, on obtient

$$\frac{f(2^n r)}{f(r)} = 2^{\frac{n(n-1)}{2}} \cdot \left(\frac{r}{l}\right)^n.$$

Faisant comme plus haut $r = l = 1$, $f(l) = 1$, $2^n = R$, on aura

$$f(R) = R^{\frac{\log R - \log 2}{2\log 2}},$$

expression qui, en effet, satisfait à la condition

$$\frac{f(2R)}{f(R)} = R,$$

et croît au-delà de toute limite en même temps que R.

Proposons encore un exemple plus particulier que les précédents. Soit une courbe parabolique déterminée par l'équation

$$y = r\left(\frac{x}{l}\right)^{\frac{r}{l}},$$

dans laquelle r désigne le *paramètre* et l une *unité linéaire fixe*. Si l'on compte l'aire de cette parabole à partir de son sommet, et qu'on limite l'aire d'un côté par l'axe, et de l'autre par l'ordonnée qui correspond à l'abscisse égale au paramètre r, on aura pour l'expression de cette surface parabolique

$$f(r) = \frac{rl}{\frac{r}{l} + 1} \cdot \left(\frac{r}{l}\right)^{\frac{r}{l} + 1}.$$

De même on trouvera

$$f(2r) = \frac{2rl}{\frac{2r}{l} + 1} \cdot \left(\frac{2r}{l}\right)^{\frac{2r}{l} + 1},$$

et par conséquent

$$\frac{f(2r)}{f(r)} = \frac{\left(\frac{r}{l} + 1\right) \cdot 2^{\frac{2r}{l} + 2}}{\frac{2r}{l} + 1} \cdot \left(\frac{r}{l}\right)^{\frac{r}{l}}.$$

Or, le second membre de cette équation, pour des valeurs de r de plus en plus grandes que l, croissant au-delà de toute limite, il s'en suit que la condition

$$\frac{f(2r)}{f(r)} < K,$$

dans laquelle K désigne une constante, sera en défaut.

Il nous semble qu'après tout ce qui vient d'être dit, il est impossible d'admettre, pour point de départ dans la théorie des parallèles, le principe que M. Schultén a pris pour base de sa démonstration. Nous observerons en même temps qu'en partant d'autres vérités du même genre, tout aussi évidentes en apparence, mais pour le fond également sujettes à contestation, on pourrait démontrer la théorie des parallèles d'une manière encore plus simple que ne l'a fait M. Schultén.

Admettons, par exemple, *que l'on puisse toujours prendre le rayon CB (fig. 1) assez grand, pour que la surface du quart de cercle DCB soit plus grande que la surface $DCAE$ du biangle rectangle à base constante CA, répétée un nombre déterminé de fois.*

Sans aucun doute, on ne se fera pas plus de difficulté d'admettre ce principe que celui de M. Schultén, en faisant attention que la base GA demeure constante, tandis que le rayon CB, et par conséquent aussi la ligne AB, peut être augmentée à volonté. Or, partant de là, on démontrera immédiatement que la droite CN, inclinée sur CA, rencontre la perpendiculaire AE, car, dans l'hypothèse contraire, on sera conduit à une conclusion inadmissible. En effet, supposons, pour abréger, que l'angle DCN soit compris exactement k fois dans l'angle droit[3]; décrivons le quart de circonférence DEB de façon que sa surface soit plus grande que la surface $DCAE$ du biangle, répétée k fois, ce qui pourra se faire en vertu du principe que nous venons d'admettre. On aura donc

$$k \times DCAE < CDEB.$$

De plus, puisque la droite CN ne rencontre pas, par hypothèse, la perpendiculaire AE, il faut qu'elle coupe l'arc DE en un certain point que nous représenterons par M. Or, la surface DCM forme la k-ème partie du quart de cercle $CDEB$, c'est-à-dire que

$$k \times DCM = CDEB;$$

cette équation, jointe à l'inégalité précédente, donne

$$k \times DCAE < k \times DCM,$$

ou bien

$$DCAE < DCM,$$

ce qui est absurde, la portion DCM du biangle limité ne pouvant être plus grande que le biangle $DCAE$ lui même. Donc, la droite inclinée CN rencontrera la perpendiculaire AE entre les points A et E.

En terminant les observations que nous avions à faire au sujet de la note de M. Schultén, qu'il nous soit permis de compléter, par de nouveaux développements, les considérations sur la théorie des parallèles que nous avons exposées dans deux Mémoires publiés déjà depuis quelques années[4].

Pour traiter, d'une manière tout-à-fait rigoureuse, la théorie des parallèles, il est indispensable, comme de raison, de prendre pour point de départ une propriété fondamentale de la ligne droite, propriété qui, de prime-abord, la distingue de toute ligne courbe. Nous croyons, qu'à la notion de la ligne droite comme de la *distance la plus courte entre deux points*, notion qui doit être considérée comme primitive, il faut encore joindre cette propriété caractéristique de la droite, qui consiste dans *l'absence de paramètre.* Avec cela, tout ce qui regarde les divers assemblages de lignes droites se démontre facilement. Nous dirons donc que toute *courbe* admet un ou plusieurs *paramètres*, tandis que la ligne unique que nous appellons une *droite*, et dont nous reconnaissons l'existence par la simple perception, n'en admet aucun. En effet, toutes les droites telles que nous les concevons, coincident entr'elles, et sont par conséquent identiques. Il n'en est pas de même des courbes qui ne peuvent être construites sans employer un ou plusieurs paramètres, c'est-à-dire des *longueurs déterminées* qui fixent leurs dimensions, leur forme et la mesure de leur courbure en différents points. Ainsi, un *cercle* ne peut être décrit que quand on connait son *rayon;* une *parabole* ne peut être construite que quand son *paramètre* est donné; *l'ellipse* et *l'hyperbole* se définissent par leurs *deux axes* etc. La distinction caractéristique des droites et des courbes que nous venons de présenter deviendra encore plus sensible, du moins pour les commençants, par l'observation suivante: supposons que plusieurs individus aient tracé chacun, indépendamment les uns des autres, des *droites* et des *cercles* ou d'autres courbes d'une espèce convenue d'avance. Toutes les droites, confrontées, coincideront par la superposition, par ce que leur tracé a été indépendant de toute *longueur linéaire déterminée;* au contraire, les cercles, en faisant coïncider leurs centres, ne coïncideront pas, et cela à cause du choix arbitraire de l'unité linéaire, c'est-à-dire de leurs *rayons.*

---

[3] Si l'angle DCN n'était pas contenu un nombre entier de fois dans l'angle droit, on sait comment, par la réduction à l'absurde, la démonstration se ramènerait au cas de k entier.

[4] Le premier Mémoire porte pour titre: *Considérations sur les démonstrations principales de la théorie des parallèles;* le second: *Nouvelle théorie des parallèles.* Ces deux écrits sont insérés dans les *Mémoires de l'Académie VI Série, sc. math. et phys.* T. IV. pp. 87, 207.

Ce que nous avons dit par rapport aux droites et aux courbes trouve une analogie complète dans la considération des *plans* et des *surfaces courbes.* Ainsi, *le plan est une surface indépendante de tout paramètre;* au contraire, *les surfaces courbes dépendent chacune d'un ou de plusieurs paramètres.*

La distinction que nous venons de faire peut être encore envisagée sous un autre point de vue. Nous pouvons dire que *la droite est une ligne qui ne présente pas un ensemble de deux points* (*ni même un seul*) *qui se distinguent des autres par quelques particularités.* Cette notion, tout-à-fait conforme à l'idée primitive que nous avons de la ligne droite, rentre dans celle qui a été exposée plus haut; en effet, s'il pouvait exister sur la droite seulement deux points particuliers, leur distance déterminerait une longueur fixe, qui pourrait être prise pour paramètre. Dans les courbes, au contraire, il existe une infinité de couples de deux ou de plusieurs points, qui se distinguent par quelques particularités; par exemple, dans le *cercle*, nous observons une infinité de couples composés de deux points situés l'un de l'autre à la distance d'un *diamètre;* dans la *parabole,* la perpendiculaire à l'axe, passant par le foyer, détermine sur la courbe deux points particuliers; dans *l'ellipse* et *l'hyperbole* on a entr'autres les deux sommets etc. Dans tous ces cas, la distance entre deux points particuliers détermine une longueur fixe qui peut être prise pour paramètre.

Ces notions admises, nous allons déduire d'une manière tout-à-fait rigoureuse la théorie des parallèles en traitant, comme M. Schultén, la proposition relative à la rencontre de l'oblique avec la perpendiculaire.

Considérons un angle aigu DAB (fig. 2) et la perpendiculaire indéfinie BC à $AB;$ il s'agit de prouver que l'oblique AD, suffisamment prolongée, coupera nécessairement cette perpendiculaire BC, quelle que soit la longueur de la droite AB. Or, nous allons faire voir qu'en admettant le contraire, on arrivera à une conséquence impossible. Supposons que des points m, m', m'' ...., de plus en plus éloignés de A, on ait abaissé sur AB les perpendiculaires mp, $m'p'$, $m''p''$ ....; il arrivera de deux choses l'une: ou la distance Ap du point A au pied p de la perpendiculaire mp croîtra au-delà de toute limite à mesure que le point m s'éloignera de A, ou bien cette longueur Ap convergera, sans jamais l'atteindre, vers une limite déterminée, AO par exemple. La première hypothèse conduit immédiatement à la conséquence que l'oblique AD coupe la perpendiculaire BC. C'est donc la seconde hypothèse qu'il faut examiner, et admettre, par conséquent, l'existence du point limite O, c'est-à-dire d'une *longueur fixe* AO, longueur qui doit être déterminée au moyen de *l'angle rectiligne* DAB. Or, il résulte de ce qui a été dit plus haut, qu'il ne peut exister aucune relation entre un *angle rectiligne* et une *longueur fixe.* Pour s'en convaincre, on observera d'abord que l'angle rectiligne DAB est complètement défini par les trois notions suivantes: par la notion de la *droite,* par celle du *plan* et enfin par celle du *nombre abstrait.* En effet, quel que soit l'angle DAB, il formera toujours *une portion déterminée de l'angle droit* BAE, considéré dans le *plan* de l'angle $DAB;$ ainsi, par exemple, si l'angle DAB est égal aux $\frac{2}{3}$ d'un angle droit, il sera complètement défini d'abord par la notion de la *droite*, en tant que chaque côté de l'angle est une ligne de cette nature, ensuite par celle du *plan*, et, en troisième lieu, par la notion du *nombre fractionnaire abstrait* $\frac{2}{3}$, l'angle droit étant pris pour *unité.* Cela posé, comme nous admettons l'existence de la longueur fixe AO, ce sera l'angle rectiligne DAB qui lui donnera naissance; par conséquent, cette ligne AO ne dépendra également que des trois notions mentionnées. Mais, d'après la nature de la *droite*, du *plan* et du *nombre abstrait,* il n'y entre aucun *paramètre*, c'est-à-dire aucun élément qui soit homogène avec une *unité linéaire;* donc, la droite limitée AO ne peut pas exister, et nous en concluons par suite que l'oblique DA coupe la perpendiculaire BC quelle que soit la distance de A à B. De là on déduira rigoureusement, comme corollaire, le *postulatum* d'Euclide.

On pourrait, peut-être, élever quelques doutes sur la possibilité de faire entrer cette démonstration dans un cours élémentaire de Géométrie; mais, sous le rapport de sa rigueur, elle semble être à l'abri de toute objection. Nous dirons plus: cette manière d'envisager la théorie des parallèles, du moins pour le fond, est peut-être la seule qui lève les difficultés que l'on a toujours rencontrées en traitant cette question fondamentale.

Pour mieux faire voir encore le parti que l'on peut tirer, dans la Géométrie élémentaire, de la propriété caractéristique de la droite, en tant qu'elle ne peut donner naissance à aucune longueur fixe, nous allons soumettre à l'épreuve la proposition suivante:

Deux lignes droites qui ont deux points communs coïncident l'une avec l'autre dans toute leur étendue, et ne forment qu'une seule et même ligne droite.

Nous transcrivons ici la démonstration de ce théorême telle qu'elle se trouve dans les *Éléments de Géométrie de Legendre* (12-ème édition, page 8):

«Soient les deux points communs A et B (fig. 3); d'abord les deux lignes n'en doivent faire qu'une entre A et B, car sans cela il y aurait deux lignes droites de A en B, ce qui est impossible. Supposons ensuite que ces lignes étant prolongées, elles commencent à se séparer au point C, l'une devenant CD, l'autre CE. Menons au point C la ligne CF, qui fasse avec CA l'angle droit ACF. Puisque la ligne ACD est droite, l'angle FCD sera un angle droit; puisque la ligne ACE est droite, l'angle FCE sera pareillement un angle droit. Mais la partie FCE ne peut pas être égale au tout FCD; donc les lignes droites qui ont deux points A et B communs, ne peuvent se séparer en aucun point de leur prolongement; donc elles ne forment qu'une seule et même ligne droite.»

Observons que cette démonstration suppose l'angle DCE *fini;* mais, ne devrait-on pas, à la rigueur, lever l'objection de celui qui, niant l'hypothèse, affirmerait que cet angle peut être *infiniment petit*, comme celui que forme une courbe avec sa tangente. En effet, quelle est la raison qui porte à admettre, gratuitement, que deux droites qui ont un point commun, ne peuvent pas se trouver dans les mêmes circonstances que deux courbes, ou bien une courbe et une droite, tangentes entr'elles? Assurément c'est une question que nous sommes en droit de nous faire si nous voulons raisonner tout-à-fait rigoureusement. Aussi, nous semble-t-il, que la démonstration que l'on donne du théorème cité, n'est pas entièrement satisfaisante, car on n'y fait pas même entrer, ni explicitement ni implicitement, la propriété de la droite CE qui la distingue d'avec des portions de courbes telles que CG ou CG' qui auraient CD pour tangente au point C.

En partant des notions émises plus haut, la proposition dont il s'agit se démontre d'une manière très simple et tout-à-fait rigoureuse, sans être obligé même d'admettre, comme on le fait, l'axiome en vertu duquel *d'un point à un autre on ne peut mener qu'une seule ligne droite.* En effet, soient AB et DE (fig. 4) deux droites qui se coupent au point C. Supposons qu'après avoir fait tourner la droite DE autour du point C dans le plan ECB, elle ait pris la position $D'E'$. Pendant ce passage il n'a pu arriver que de deux choses l'une: ou bien la droite DE a coïncidé avec AB dans tous ses points, ou bien la coïncidence n'a eu lieu que pour certains points, quel qu'en soit d'ailleurs le nombre. La première hypothèse conduit de suite à la proposition que nous avons en vue de démontrer. Quant à la seconde, elle suppose l'existence de *points particuliers* sur la droite DE, et, par cela même, doit être rejetée. En effet, si l'on admet que ces points de coïncidence soient F, G etc. et leurs correspondants F', G' etc., il en résultera que les deux droites AB et DE, sans aucun autre élément, détermineront certaines *longueurs fixes*, par exemple la plus courte CG, en supposant que G soit le *premier point de coïncidence*, ou CF, GF etc. Ainsi, *deux droites ne peuvent avoir qu'un seul point commun, et alors elles se coupent, ou bien elles coïncident complètement dans toute leur étendue.*

Terminons ces considérations en les appliquant encore à une autre théorie fondamentale de la Géométrie, nommément à celle des *lignes proportionnelles.* Supposons que l'angle $BAC = \alpha$ (fig. 5), c'est-à-dire l'ensemble des deux droites AB et AC qui se coupent au point A, soit donné. Admettons de plus que l'on ait un autre angle connu $EDF = \beta$ tel que la somme $\alpha + \beta$ soit inférieure à deux angles droits. Si, par des points arbitraires p, p', p'' .... on mene pm, $p'm'$ $p''m''$ .... de manière à ce que les angles Apm, $Ap'm'$, $Ap''m''$ ...... soient égaux à β, ces droites pm, $p'm'$, $p''m''$......, suffisamment prolongées, rencontreront la ligne AC en vertu du *postulatum* d'Euclide qui se trouve déjà établi par ce qui a été dit plus haut. Cela posé, considérons les rapports abstraits

$$\frac{Ap}{pm}, \quad \frac{Ap'}{p'm'}, \quad \frac{Ap''}{p''m''}, \text{ etc.};$$

il ne pourra arriver que de deux choses l'une: ou tous ces rapports seront égaux entr'eux, ou bien il y en aura au moins deux de différents. La première hypothèse constitue la *théorie des lignes proportionnelles*, qui se trouvera par conséquent établie si nous faisons voir l'impossibilité de la seconde supposition. Admettons donc que les deux rapports $\frac{Ap}{pm}$ et $\frac{Ap'}{p'm'}$, par exemple, soient différents entr'eux, et que l'on ait

$$\frac{Ap}{pm} = \frac{Ap'}{p'm'} \pm \delta,$$

δ étant un nombre fini abstrait, différent de zéro. Si cette égalité, pour un nombre convenable et donné δ, pouvait avoir lieu plusieurs fois, c'est-à-dire pour plusieurs systèmes de parallèles telles que pm, $p'm'$, $p''m''$ ...., soient pm et $p'm'$ les deux droites du premier système, nommément de celui pour lequel les parallèles pm, $p'm'$ sont les plus rapprochées du point A. Donc, les données précédentes qui sont les *deux angles rectilignes* α et β, avec la nouvelle donnée δ qui représente un *nombre abstrait*, serviraient à déterminer la *longueur fixe* Ap, ce qui ne peut pas être. Par conséquent la seconde hypothèse est inadmissible, et c'est la première qui doit avoir lieu, c'est-à-dire l'égalité de tous les rapports que l'on considère. De cette manière la *théorie des lignes proportionnelles* se trouve établie rigoureusement, et dans toute sa généralité, sans qu'on soit obligé de distinguer les cas, où les lignes seraient commensurables ou incommensurables entr'elles.

Les diverses applications qui viennent d'être données suffisent pour montrer le parti que l'on peut tirer dans la Géomé-

trie élémentaire de la manière d'envisager la ligne droite, l'angle rectiligne et le plan comme ne pouvant donner naissance à une longueur déterminée. En se fondant sur ces notions, les démonstrations des propositions fondamentales de cette science acquièrent non seulement toute la rigueur que l'on peut exiger, mais deviennent aussi plus concises et plus simples que celles qui sont généralement admises dans les Traités.

2. Ueber den Artesischen Brunnen in der Westbatterie bei Reval; von G. v. HELMERSEN. (Lu le 1 mars 1850.)

Nordwestlich von Reval, in geringer Entfernung von der Stadt und dessen Hafen, liegt, dicht am Meeresufer, ein grosses Aussenwerk, die Westbatterie genannt. Die Garnison desselben war genöthigt sich das Trinkwasser aus ziemlich weit entfernten Brunnen zu holen, ein Umstand, der bei einer etwanigen Belagerung verderblich werden konnte. In der Hoffnung diesen Uebelstand für immer zu beseitigen, ward im Mai 1842 auf dem inneren Hofe des Festungswerks das Bohren eines Artesischen Brunnens begonnen, und unter mancherlei Schwierigkeiten und Unfällen, die bei dieser Arbeit nie zu vermeiden sind, drei Jahre hindurch beharrlich fortgesetzt, bis mit der Tiefe von 300 Fuss engl. vom Tage, eine reichliche Ader wohlschmeckenden, gesunden Wassers aufgeschlossen war, das eine Temperatur von 6° Reaum. hat und $3\frac{1}{2}$ Fuss über den gewöhnlichen Stand des Meeresspiegels aufsteigt. Da nun der Hof der Westbatterie 7 Fuss über dem Meeresniveau liegt, so erhebt sich der Wasserstrahl freilich nicht ganz bis an die Oberfläche, giebt aber, bei der geringen Tiefe von $3\frac{1}{2}$ Fuss, einen bequemen Ziehbrunnen. So war wenigstens der Zustand, als ich den Brunnen im Sommer 1848 in Augenschein nahm. Der Ingenieur-Obrist Stubendorff, dessen erfahrener und einsichtsvoller Leitung die Bohrarbeit bis zu deren Vollendung anvertraut gewesen war, so wie sein Nachfolger, der Obrist Reinhard, der die letzten, sehr zweckmässigen Einrichtungen an dem Brunnen ausführte, haben die Güte gehabt mir manches Wissenswerthe über die Arbeit sowohl, als über die durchsunkenen Erdschichten mitzutheilen; ich erhielt den vollständigen Durchschnitt der letztern und mache ihn zum Gegenstande meiner Mittheilung. Der Boden Esthlands besteht bekanntlich in seiner ganzen Erstreckung aus horizontalen Schichten verschiedener Gesteinsarten, die sämmtlich dem Silurischen Systeme angehören. In Esthland sind diese Schichten, von denen man weiss dass sie die ältesten versteinerungsführenden sind, unmittelbar und ohne das Dazwischentreten irgend eines geologischen Gliedes, von den Erzeugnissen der Tertiairzeit bedeckt, wie Kalksteinschutt, Diluviallehm, Meeressand, Torf, erratische Blöcke aus dem gegenüberliegenden Finnland. Die Silurschichten zerfallen in eine obere und eine untere Gruppe. Die obere bleibt auf den Süden Esthlands beschränkt und erreicht dessen Nordküste nie; diese besteht in ihrer ganzen Erstreckung nur aus den Schichten der untern Gruppe, die oft in senkrechten, 80 bis 100 Fuss hohen Felswänden am Meeresstrande deutlich entblösst sind. Es sind in absteigender Ordnung folgende:

1. Versteinerungsreicher Kalkstein, den wir mit seinem alten Namen Orthoceratiten- oder Trilobiten-Kalk nennen wollen. In Esthland heisst er Flies.
2. Grüner, thoniger oder kalkiger Sandstein mit Chloritkörnern.
3. Milder, bituminöser Thonschiefer, sogenannter Brandschiefer, von bräunlich schwarzer Farbe.
4. Feinkörniger, lockerer Sandstein, ehmals Ungulitensandstein genannt.
5. Bläulich grüner, plastischer Thon.

Die hohen Felswände bestehen immer aus den vier obern Gliedern der Gruppe; das fünfte, der grüne Thon, erhebt sich in Esthland nie mehr als einige Fuss über den Meeresspiegel und bleibt an manchen Orten, wie bei Baltischport, unter demselben.

Ueberall, von Baltischport bis in die Umgebungen Petersburgs und bis an den Ladogasee bleibt die Schichtenfolge genau so, wie sie eben angegeben wurde, und an keinem Orte fehlt, so viel uns bekannt, auch nur eines der vier obern Glieder. Die Gesammtmächtigkeit dieser vier Glieder beträgt etwa 100 Fuss[1], der grüne Sandstein und der Thonschiefer sind in der Regel dünner als die übrigen Schichten und schwinden bisweilen zu einer Dicke von 2 bis 3 Fuss, keilen sich aber dennoch niemals aus. Bedenkt man dass diese vier Lager auch ihre mineralogische Beschaffenheit auf der 500 Werst langen Strecke so gut wie gar nicht ändern, so erstaunt man über die Gleichmässigkeit und die Gesetzmässigkeit, mit welcher das Material zu ihrer Bildung verbreitet wurde und darf wohl annehmen, dass auch die Basis der Gruppe, der plastische Thon, nicht nur überall vorhanden sein, sondern auch überall und bis in seine tiefsten Schichten dieselbe Beschaffenheit behaupten werde, wie der Bohrbrunnen zu Reval sie kennen gelehrt hat.

Der Domberg in Reval und der Laksberg in dessen Nähe bestehen aus den vier obern Gliedern der Gruppe; der Thon geht an diesen Höhen nicht zu Tage, zieht sich aber, von Sand und Gerölle bedeckt, von ihrem Fusse an den flachen Meeresstrand hin, und der 7 Fuss tiefe Bohrschacht der Westbatterie berührt ihn unmittelbar mit seinem Boden, so dass das Bohren gleich in dem Thone begann. Es wurden nun im Verlaufe der Arbeit folgende Schichten durchsunken:

---

[1] Oestlich von St. Petersburg scheint sie mehr zu betragen.

		Mächtigkeit.	
		Fuss.	Zoll.
1.	Bläulicher, fetter Thon	15	—
2.	Grünlich graues, hartes, schiefriges Gestein	—	6
3.	Bläulicher Thon	1	—
4.	Hellgraues, hartes Gestein	—	6
5.	Bläulicher Thon mit zersetztem Schwefelkies	6	9
6.	Blaugraues Gestein, No. 2 ähnlich, aber mit eingesprengtem Schwefelkies	3	11
7.	Etwas dunkler gefärbter, fester, bläulicher Thon mit Schwefelkies und grauen Streifen	13	10
8.	Gestein wie No. 6	18	9
9.	Bläulicher, fetter, aber sehr fester Thon mit grauen Streifen	7	9
10.	Derselbe Thon mit rothen Streifen	4	—
11.	Derselbe Thon, noch härter und mit Sand gemengt	3	—
12.	Weicher, rother Thon mit bläulichen Streifen	3	—
13.	Brauner, fester Thon mit bläulichen Streifen	35	—
14.	Röthlich brauner Thon	45	—
15.	Blauer Thon	8	—
16.	Festes, wahrscheinlich quarziges Gestein	28	—
17.	Blauer Thon mit dünnen Lagen lockern, weissen Sandes und jenes mehrmals erwähnten festen Gesteins	53	—
18.	Feinkörniger, mit Thon gemengter Sand	8	—
19.	Grauer, sehr lockerer Sandstein	1	—
20.	Fester, bläulicher Thon mit weissen Streifen und zwei Lagen festen Gesteins wie No. 16	27	6
21.	Grobkörniger Quarzsand	3	1
22.	Festes Gestein	—	2
23.	Grobkörniger Quarzsand, aus welchem das artesische Wasser emporsteigt	5	11
		294	2

vom Boden des Schachtes.

Leider konnte ich in Reval keine Proben der durchsunkenen Gesteine erhalten, mit Ausnahme eines kleinen Stücks, das aus einer jener Schichten heraufgezogen wurde, die in der obenstehenden Tabelle unter dem Namen «festes Gestein» aufgeführt sind, und alle dieselbe Beschaffenheit haben sollen. Es hat eine grünlich graue Farbe, unebenen Bruch, riecht ein wenig nach Thon, ritzt das Glas schwach und braust, mit Säure befeuchtet, langsam, aber ziemlich anhaltend. Mit der Lupe bemerkt man fein eingesprengten Schwefelkies und grüne Körner, die Chlorit sein könnten. Lehrreicher wäre es gewesen, Proben von den beiden tiefsten Sandschichten zu erhalten.

Nach einer mündlichen Mittheilung des Obrist Reinhard muss ich vermuthen, dass dieser Sand, dessen Quarzkörner die Grösse kleiner Erbsen erreichen, auch Feldspathkörner enthält. Ist dieses der Fall, so dürfte dieser Sand ein zerstörter Granit sein und vielleicht unmittelbar auf Granit aufliegen, von dem man ja kaum bezweifeln kann, dass er unsern Baltisch-Silurischen Schichten zur Unterlage dient. Jedenfalls ist es von Belang zu wissen, dass dem bis 300 Fuss Tiefe durchbohrten Thon ein grobkörniger Sandstein folgt, der hier, wie in Schweden und Norwegen, die tiefste bis jetzt aufgeschlossene Schicht des Silurischen Systems bildet, und in Scandinavien unmittelbar auf Granit und Gneiss zu lagern pflegt.

Wer die geologischen Bedingungen kennt, unter welchen artesisches Wasser erhalten werden kann, weiss, dass die Schichten, welche die Bohrbrunnen fortdauernd mit Wasser speisen, nicht etwa eine geringe örtliche Verbreitung haben, sondern sich ohne Unterbrechung sehr weit ausdehnen müssen, um die bedeutende Menge des unterirdischen Wassers in sich aufnehmen zu können. Hätten sie diese Ausdehnung nicht und stellten sie, so zu sagen, nur Nester dar, die mit der Erdoberfläche in Verbindung stehen, so würde die geringe Wassermenge, die sie in diesem Falle erhalten und aufnehmen könnten, nicht hinreichen, um das in sie niedergebrachte Bohrloch fortdauernd und reichlich zu speisen. Man darf also auch aus diesem Grunde annehmen, dass die bei Reval erbohrte, wasserhaltige Sandschicht eine weite Verbreitung haben und in der ganzen Erstreckung unserer untern Silurischen Gruppe vorhanden sein werde. Die vollkommenste Identität und Continuirlichkeit der Schichten von Baltischport über Reval, Narva, St. Petersburg bis an den Ladogasee ist durch vergleichende Untersuchungen unumstösslich erwiesen. Und in der That erscheinen bei Pawlowsk und an den Ufern der Tosna die Schichten von Reval genau in derselben Ordnung und von einerlei Beschaffenheit wieder. Wie bei Reval, so erscheint auch bei St. Petersburg der blaugrüne, plastische Thon als die Basis der Gruppe und verbreitet sich bis an das Meeresufer.

Das ganze Delta der Newa mit seinen Anschwemmungen von Lehm, Sand und Gerölle liegt unmittelbar auf diesem Thone, und man hätte ihn nur zu durchbohren um etwa in derselben Tiefe, wie bei Reval, auf eine wasserhaltige Sandschicht zu stossen, aus der das Wasser, im glücklichen Falle, bis an die Oberfläche steigen würde. Von absoluter Gewissheit kann hier freilich keine Rede sein, aber doch von nicht geringer Wahrscheinlichkeit. Ich brauche nicht zu sagen von welcher Wichtigkeit solche Brunnen für diejenigen Theile der Hauptstadt sein würden, die so empfindlichen Mangel an gutem Trinkwasser leiden. Der Versuch, bei uns artesisches Wasser zu erbohren, scheint wenigstens durch geologische Gründe hinlänglich gerechtfertigt zu sein.

Mit den Bohrlöchern, welche vor einer Reihe von Jahren in Zarskoje-Selo und beim Forstinstitute auf der Wiburger Seite niedergebracht wurden, blieb man theils im Diluvio, theils im plastischen Thon stehen, ohne ihn bis zur Sohle zu durchsinken, wie das deutlich aus den damals geführten Bohrjournalen zu ersehen ist. Das Bohrloch bei dem Forstinstitute wurde bald nach seinem Beginne und bei geringer Tiefe wieder aufgegeben, weil unzählige erratische Blöcke den Boden erfüllten und die Arbeit gar zu schwierig machten. In Zarskoje-Selo

aber gelangte man vom 2ten Sept. 1832 bis zum Dec. 1833 bis in die Tiefe von 431 Fuss engl.; hier brach der Bohrapparat und die Arbeit ward eingestellt, weil deren Hauptzweck erreicht war, der darin bestand, die Officiere und Soldaten einer Abtheilung von Festungsingenieuren mit dem Bohrverfahren bekannt zu machen. Der Bohrplatz in Zarskoje-Selo liegt mindestens 200 Fuss über dem Spiegel des Finnischen Meerbusens. Bei 84 Fuss Tiefe hatte man nicht nur das Diluvium, sondern auch den Orthoceratitenkalk, den grünen Sandstein, Brandschiefer und Ungulitensandstein durchbohrt und den plastischen Thon erreicht, in welchem man nun noch 347 Fuss niederging, ohne Wasser zu erhalten, aber auch ohne den untenliegenden Sand erreicht zu haben. Der Thon liegt bei St. Petersburg nicht nur bedeutend höher als bei Reval, sondern er ist offenbar auch mächtiger entwickelt.

Nach der in der Westbatterie zu Reval gemachten Erfahrung darf man glauben dass der Bohrer in Zarskoje-Selo nur um ein Geringes tiefer getrieben zu werden brauchte, um die untere Sandschicht zu erreichen und vielleicht Wasser zu erhalten. In St. Petersburg würde man die Sandschicht wahrscheinlich bei geringerer Tiefe erbohren, da der Bohrplatz hier fast 200 Fuss tiefer liegen, also auch der Sandschicht näher sein würde.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

SÉANCE DU 2 (14) AOÛT 1850.

Lecture ordinaire.

M. **Struve** excusant, dans un billet adressé au Secrétaire perpétuel, son absence, lui annonce que la comparaison des étalons qui ont servi aux mesures des degrés de méridien, touche à sa fin, et qu'elle fera le sujet d'un mémoire qu'il se propose, sous peu, de présenter à la Classe. Il l'informe en même temps que la mesure de la base en Norvège est heureusement terminée; que M. **Lindhagen** a commencé les observations astronomiques à Hammerfest, et M. **Kloumann** la mesure des angles pour la jonction de la base avec les triangles principaux, et que M. **Othon Struve** est arrivé, sans accident, en Angleterre et a déposé l'étalon des Indes entre les mains des Directeurs de la Compagnie.

Appartenance scientifique.

M. **Brandt** annonce à la Classe que les ossements fossiles offerts à l'Académie par la Société géographique se composent de deux vertèbres, de deux fragments de dents molaires et d'un fragment de défense de mammouth.

Le même annonce de vive voix que le Musée zoologique vient de recevoir de la munificence de Son Altesse Impériale Monseigneur le Duc de **Leuchtenberg** une collection considérable d'objets de zoologie provenant de l'île de Madère et des eaux qui la baignent. Il se propose, sous peu, de rendre compte plus en détail de cette précieuse acquisition.

Correspondance.

M. **Wahlberg**, Secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences de Stockholm, annonce au Secrétaire perpétuel que l'Académie de cette ville a jugé nécessaire de remettre sur le tapis la question du soulèvement graduel de la péninsule scandinave au dessus du niveau de la mer, et d'organiser un nouveau système d'observations pour mieux constater et expliquer ce phénomène remarquable. Après avoir exposé en détail la marche à suivre qu'ont choisie les savants de Stockholm, M. **Wahlberg** prie l'Académie de St.-Pétersbourg d'y coopérer de sa part, en tant que ce même phenomène peut se reproduire sur les côtes de la Baltique du domaine russe, celles nommément du Grand-Duché de Finlande et des provinces baltiques proprement dites. Le Secrétaire rappelle à la Classe que l'Académie s'est déjà occupée, à diverses reprises, de cette même question, dont elle a toujours apprécié le haut intérêt, et il propose, pour mieux répondre aux vues de l'Académie de Stockholm, de nommer une Commission qui serait chargée de discuter et d'arrêter les mesures à prendre ou à proposer au Gouvernement, à l'effet d'atteindre, par de communs efforts, au but désiré. La Classe désigne Commissaires MM. **Kupffer**, **Baer** et **Lenz**.

CHRONIQUE DU PERSONNEL.

Nominations. MM. le Colonel **Helmersen**, Académicien extraordinaire, et **Middendorff**, Académicien-adjoint, sont promus le premier au grade d'Académicien ordinaire, et le second à celui d'Académicien extraordinaire. Ces nominations ont obtenu la sanction de S. M. l'**Empereur**.

Promotions. MM. **Lenz** et **Hess**, Académiciens ordinaires, sont promus au rang de Conseiller d'état actuel; M. **Meyer**, Académicien ordinaire, et M. **Middendorff**, Académicien extraordinaire à celui de Conseiller d'état.

Distinctions littéraires. M. **Fuss**, le Secrétaire perpétuel, est nommé membre correspondant de la Société littéraire d'Estonie à Reval. M. O. **Struve**, second Astronome à l'Observatoire central de Poulkova, a obtenu la médaille d'or de la Société royale astronomique.

Décès. MM. **Gay Lussac**, membre honoraire, et **Blainville**, membre correspondant, sont morts à Paris.

Emis le 21 septembre 1850.

№ 170. Tome IX. № 5.

BULLETIN
DE
LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE
DE
L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES
DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil parait *irrégulièrement,* par feuilles détachées dont *vingt-quatre* forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidov seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de *trois roubles argent* tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de *trois thaler de Prusse* pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Pétersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1—10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Правленія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre rétard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. NOTES. 3. *Recherches sur le «tchernozem» du midi de la Russie.* Petzholdt. 4. *Troisième supplément des infusoires de St.-Pétersbourg etc.* Weisse.

NOTES.

3. Untersuchung der «schwarzen Erde» (*Tschernosem*) des südlichen Russlands; vom Professor ALEXANDER PETZHOLDT. (Lu le 6 septembre 1850.)

Bei der besseren Einsicht, welche wir in der neueren Zeit in die Bedeutung des Bodens für die Pflanzenernährung erlangt haben, konnte es nicht fehlen, dass sich die Zahl der Bodenuntersuchungen sehr vergrösserte, und zwar nicht nur indem man früher noch nicht untersuchte Bodenarten jetzt einer genauen Prüfung unterwarf, sondern auch indem man viele Bodenarten, die bereits früher ihren Untersucher gefunden hatten, abermals analysirte; zumal eine solche Revision um so nöthiger erschien, als die Fortschritte der analytischen Chemie, so wie des Verfahrens mit dem Mikroscope zu untersuchen, jedenfalls gestatteten, heut zu Tage Bodenanalysen anzustellen, deren Brauchbarkeit viel grösser war, als die Mehrzahl der älteren Bodenuntersuchungen.

Unter solchen Umständen darf es daher nicht befremden, wenn wir in dem Zeitraume der letztverflossenen 13 Jahre auf mehrfache Untersuchungen des im südlichen Russland so weit verbreiteten äusserst fruchtbaren Bodens, der sogenannten «Schwarzerde» (*Tschernosem*), stossen, indem zuerst im Jahre 1837 eine Untersuchung dieses Bodens von Hermann in Moskau erschien (vgl. Journal für practische Chemie von Erdmann, Bd. XII. S. 277 ff.), an welche sich später die Arbeit von Phillips und Payen (vgl. *the Geology of Russia in Europe, by Murchison etc. Vol. I. pag.* 559 *sqq.*) und zuletzt die von Schmid in Jena (vgl. *Bulletin phys.-mathém. T. VIII. pag.* 162 *sqq.*) anschloss.

Obschon nun unsere Kenntniss des *Tschernosem* durch die genannten Arbeiten und zumal durch die Schmid's, welche allen Anforderungen an eine tüchtige Bodenuntersuchung entspricht, sehr gefördert worden ist, so erscheint mir aber doch damit die Untersuchung des *Tschernosem* noch keineswegs abgeschlossen, da nach Schmid's eigenem Ausspruche in den seiner Abhandlung angehängten Schlussfolgerungen aus der chemischen Zusammensetzung des Bodens weder die Ursache seiner hohen Fruchtbarkeit, noch etwas, was auf seine Entstehung ein klares Licht wirft, hervorgeht. Bei solcher Sachlage hielt ich mich für hinreichend veranlasst, den *Tschernosem* abermals einer chemischen Untersuchung zu unterwerfen, zumal sich mir schon von vorn herein gewisse Haltpunkte darboten, welche auf die Möglichkeit einer gewissen Lösung der hierher gehörigen Fragen hinweisen.

Als ich nämlich im Jahre 1849 eine Reise in die russischen Gouvernements Räsan, Tambow, Pensa, Saratow, Kasan u. s. w. unternahm, wo, bei der grossen Verbreitung, welche der *Tschernosem* in den genannten Gouvernements zeigt, sich überall reiche Gelegenheit darbot, den allgemeinen Einfluss, welchen dieser Boden auf die Vegetation ausübt, so wie seine Lagerungs- und andere Verhältnisse zu studiren, so konnte ich recht wohl beobachten, dass der *Tschernosem* unter übrigens gleichen klimatischen Verhältnissen doch nicht überall die gleiche Fruchtbarkeit besitze. Wenn ich nun überlegte, dass die Fruchtbarkeit des Bodens bei sonst günstigen klimatischen Verhältnissen abhängig ist von der Mächtigkeit der

Ackerkrume, von der Beschaffenheit des Untergrundes, von der Lage und, damit zusammenhängend, von der Bodenfeuchtigkeit, vor allen aber von der chemischen Zusammensetzung, und wenn ich dann beobachtete, dass an verschiedenen Orten, bei gleicher Mächtigkeit des *Tschernosem* (so dass der fremdartige, in verschiedenen Gegenden verschiedene Untergrund auf die eigentliche Ackerkrume von keinem Einfluss sein konnte), bei gleicher Lage, so wie bei gleichen Feuchtigkeitsverhältnissen dennoch eine verschiedene Fruchtbarkeit sich zeigte, so blieb nichts übrig, als eine Verschiedenheit der chemischen Zusammensetzung des Bodens als den Grund dieser Erscheinung zu vermuthen, obschon die äusseren physicalischen Eigenschaften des *Tschernosem*, wie z. B. Farbe, Consistenz u. s. w., so weit ich ihn an von einander sehr entlegenen Punkten kennen gelernt habe, überall dieselben schienen.

Ich theile daher im Nachstehenden die Resultate meiner Untersuchung von *Tschernosem* mit, welche einem Gute im Tambow'schen Gouvernement entnommen wurde, und gedenke durch Zusammenstellung dieser von mir gewonnenen Resultate mit den von Schmid, Payen und Hermann erlangten zu zeigen, dass der, verschiedenen Gegenden angehörige *Tschernosem* verschieden ist, so wie denn auch die Untersuchung dieses *Tschernosem* weder die Frage nach den Ursachen seiner hohen Fruchtbarkeit, noch nach der Art seiner Entstehung unbeantwortet lässt.

Der von mir untersuchte *Tschernosem* stammt von einem Uwaroff'schen Gute des Kreises Kirssanow im Gouvernement Tambow. Er ist in den nachfolgenden Tabellen unter *A*, *B*, *C* aufgeführt, und zwar bezeichnet

A. einen gedüngten *Tschernosem*, auf welchen man Hanf, Mohn, Kartoffeln, Kohl und andere Gemüse baut.

B. ist *Tschernosem* eines niemals gedüngten Graslandes, und zwar aus einer solchen Tiefe genommen, bis zu welcher die Wurzeln der Pflanzen nicht herabdrangen, also durchaus jungfräulicher Boden.

C. endlich ist ebenfalls niemals gedüngter *Tschernosem*, jedoch von der Oberfläche eines Feldes entnommen, welches stets, so weit man sich dessen entsinnen kann, nach den Regeln der Dreifelderwirthschaft (aber ohne Düngung) benutzt wurde.

Mechanische Untersuchung des *Tschernosem*.

Alle drei Bodenarten besitzen trocken eine dunkelgraubraune, feucht dagegen eine braunschwarze Farbe. Sie bestehen aus grossen und kleinen Brocken, mit vielem sehr feinen Staube untermengt, und zwar zeigen die grossen wie kleinen Brocken im trockenen Zustande eine sehr bedeutende Festigkeit, da man die grösseren nur mit Anstrengung zerbrechen, die kleineren aber zwischen den Fingern fast gar nicht zerdrücken kann; so wie man sie jedoch anfeuchtet, so zergehen sie alsbald zu einem sehr fett und schlüpfrig anzufühlenden Schlamm. Deutlicher Thongeruch fehlt.

Bei allen drei Bodenarten blieb, als man sie dem Schlämmprozess unterwarf, eine geringe Menge sehr feinkörnigen Sandes zurück, der nur selten Gesteinsbrocken von Erbsen- und Bohnengrösse beigemengt enthielt (1 Kilogramme des Bodens *C* liess beim Schlämmen 31,115 Gr., also 3,11 Procent solchen mit Gesteinbrocken untermengten Sandes zurück; ein zweiter Schlämmprozess mit *C* angestellt, ergab 5,09 Procent; der Boden *B* gab ein Mal 0,25 Procent, das andere Mal 0,94 Procent; Boden *A*, nachdem Glas, Ziegel, Schlacken, Knochen u. s. w., so weit es sich thun liess, entfernt waren, gab 1,66 Procent. Eine Ausnahme machte natürlich der gedüngte Boden *A*, in welchem schon vor dem Schlämmen grössere und kleinere Stückchen Ziegel, Glas, Schmiedeschlacken, Holz, Kohle, Knochen, Schalen von Haselnüssen u. s. w., offenbar durch die Düngung herbeigeführt, erkannt wurden.

Die weitere mineralogische Untersuchung des beim Abschlämmen zurückgebliebenen Sandes zeigte, zumal unter der Lupe, vollkommen abgerundete Körner, die meistens völlig farblos, durchsichtig und glänzend, hin und wieder mit eben so durchsichtigen, oder auch nur durchscheinenden weissen, milchweissen, gelben, rosenrothen, fleischfarbigen und hellbraunen, immer aber stark glänzenden Körnern gemengt waren; nur äusserst selten stiess man auf solche, welche sich undurchsichtig, braun und schwarz, so wie glanzlos zeigten. Bei der Kleinheit dieser Mineralien war es nicht wohl möglich, von jeder Art eine hinreichende Menge zu isoliren und durch eine besondere chemische Untersuchung ihre mineralogische Beschaffenheit weiter festzustellen; dem Anscheine und ihrer Härte nach gehörte die bei weitem grösste Anzahl zur Quarzfamilie. Unter der Lupe betrachtet, und wohl auch schon bei den grösseren mit blossem Auge, hatten diese Körnchen das Ansehen von Bergkrystallen, Rosenquarzen, Milchquarzen, Chalcedonen, Carneolen u. s. w., und gewährten bei ihrer wohlabgeschliffenen und glänzenden Oberfläche einen überraschend schönen Anblick.

Die Gesteinbrocken dagegen liessen sich, mit Ausnahme eines einzigen Falles, wo ich ein Stückchen Feldspath fand, sämmtlich als Bruchstücke verschiedener Sandsteinvarietäten erkennen. Bald zeigten sich solche, in denen die Quarzkörnchen (ihrem Ansehen nach identisch mit den lose im abgeschlämmten Rückstande vorkommenden, die Hauptmasse desselben ausmachenden Körnchen) durch ein quarziges Bindemittel verkettet waren, in anderen war dieses Bindemittel Thon, in wieder anderen Eisenoxyd oder Kalk u. s. w. In einigen Fällen wurden durch Kleinheit der Körnchen bei quarzigem Bindemittel die Uebergänge zu Quarzfels und splittrigem Hornstein bewirkt, wie ja solche Erscheinungen, als häufig in den Sandsteinformationen vorkommende, jedem Geognosten hinreichend bekannt sind.

Die eigentlich mikroscopische Untersuchung des Bodens liess neben formlosen undurchsichtigen schwarzen Klumpen (den humosen Substanzen des Bodens angehörig), und neben den so eben beschriebenen mineralischen Körpern, nur noch in *A* und *C* Fragmente von Kieselscelett der Epidermis mehrerer Gräser erkennen; der Boden *B* war frei von solchen Beimengungen.

Chemische Untersuchung des *Tschernosem.*

Der hierbei eingeschlagene Gang der Untersuchung war wesentlich der von Fresenius angegebene. Die durch ein feines Sieb von allen gröberen Theilen getrennten Bodenarten wurden zur Bestimmung der Menge organischer Substanzen, nachdem sie vorher bei 115 — 120° C. getrocknet worden waren, in einer flachen Platinschale bis zur vollkommenen Zersetzung der organischen Körper geglüht; die Glührückstände wurden hierauf mit Salzsäure von 1,12 spec. Gewicht wiederholt übergossen und auf dem Sandbade wiederholt zur Trockene gebracht, die trockene Masse mit Salzsäure befeuchtet und später mit Wasser bis zur Erschöpfung ausgezogen. Durch Wägung des unlöslichen Rückstandes erfuhr man die Substanzmenge, welche der so behandelte Boden an die Salzsäure und respective an das Wasser abgetreten hatte. Nicht nur die sauren Wasserauszüge wurden nach den bekannten Methoden weiter untersucht, sondern man schloss auch den in Salzsäure ungelösten Rückstand theils mit kohlensaurem Kali und Natrum, theils mit Aetzbaryt in der Glühhitze auf, um eine Einsicht in die chemische Constitution auch dieses Theiles des Bodens zu erlangen. Zur Bestimmung des Chlors wurden möglichst grosse Mengen des schwach geglühten Bodens (30 — 40 Grammen) mit salpetersaurem Wasser behandelt. Jeder Theil der Untersuchung ist wenigstens 2 Mal, und, wenn sich unzulässige Differenzen zeigten, zum 3ten und 4ten Male wiederholt worden, so dass die in den Tabellen aufgeführten Zahlen als Mittelzahlen eine um so grössere Glaubwürdigkeit verdienen.

100 Theile *Tschernosem* enthielten:

	A	*B*	*C*
Organische Substanzen (Boden bei 120° C. getrocknet)	18,18 %	9,48 %	8,28%
Stickstoff (Boden bei 120° C. getrocknet	0,77	0,33	0,30
In Salzsäure lösliche Substanzen (der Boden vorher geglüht)	18,15	20,59	12,00
In Salzsäure unlösliche Substanzen (der Boden vorher geglüht)	81,85	79,41	88,00

100 Theile der in der salzsauren Lösung befindlichen Substanz des Bodens enthielten:

	A	*B*	*C*
Chlor	0,04 %	0,05 %	0,08 %
Schwefelsäure	1,45	0,52	0,76
Phosphorsäure	3,00	0,88	1,50
Kalk	12,91	21,63	7,36
Magnesia	4,52	6,66	4,90
Eisenoxyd	54,50	53,31	} 78,02
Thonerde	6,11	5,76	
Kali	12,81	6,50	5,30
Natrum . . . . , . .	4,80	4,80	3,59
	100,14	100,11	101,51

100 Theile des in Salpetersäure unlöslichen Antheiles des Bodens waren zusammengesetzt aus:

	A	*B*	*C*
Kieselerde	86 67 %	90,85 %	88,85 %
Eisenoxyd.	1,84	1,93	1,98
Thonerde	5,77	4,99	5,68
Kalk . . . . , ...	0,32	0,81	0,55
Magnesia . , ...	0,16	Spuren	Spuren
Kali.	4,26	1,89	3,50
Natrum	1,76	0,97	1,80
	100,78	101,44	102,36

Hierzu muss ich bemerken, dass die Menge von Kalk und wohl auch von Magnesia, welche der salzsaure Auszug des geglühten Bodens enthielt, zum Theil als kohlensaure und zum Theil als kieselsaure Salze ursprünglich im Boden vorhanden waren, obschon in verschiedenen Verhältnissen. Denn während der geglühte Boden *B* bei der Behandlung mit Salzsäure lebhaft und anhaltend aufbrauste, so wurde diese Erscheinung bei Boden *C* sehr schwach und bei Boden *A* fast gar nicht bemerkt, ein Beweis, dass in *B* viel kohlensaure Salze, in *C* dagegen nur wenig und in *A* fast gar nicht vorhanden waren, so dass also die bei *C* und *A* gefundenen Kalk- und Magnesiamengen grösstentheils von durch Salzsäure zersetzten Silicaten herrühren. Ferner ist in Betreff des Eisenoxydes zu erinnern, dass ein Theil desselben ursprünglich als Eisenoxydul vorhanden war, welches sich während der Untersuchung des Bodens höher oxydirte. Die Vernachlässigung der Bestimmung kohlensaurer Salze musste nothwendig bei der Zusammenrechnung einen kleinen Verlust, die Vernachlässigung der Bestimmung des Eisenoxyduls einen kleinen Ueberschuss bedingen; der Vernachlässigung beider Umstände habe ich es aber zu verdanken, dass bei der Addirung der Summen der in 100 Theilen enthaltenen Bestandtheile die Rechnung nahezu stimmt.

Vergleichende Zusammenstellung meiner Resultate mit denen anderer Forscher.

Ehe ich mich darauf einlasse, meine Schlussfolgerungen aus den vorstehend mitgetheilten Analysen zu ziehen, mag es der besseren Uebersicht wegen nützlich sein, in den nachfolgenden Tabellen die Resultate meiner Untersuchung mit den Ergebnissen der Untersuchung des *Tschernosem* Seitens anderer Forscher in eine vergleichende Zusammenstellung zu bringen.

Die Buchstaben *A*, *B*, *C* behalten die oben schon angeführte Bedeutung, sie beziehen sich auf den von mir untersuchten *Tschernosem* aus dem Tambow'schen Gouvernement; die stehenden römischen Zahlen I, II, III und IV beziehen sich auf den von Schmid untersuchten *Tschernosem* des Orel'schen Gouvernements, und zwar ist I, II und III jungfräulicher Boden (I unmittelbar unter dem Rasen, II vier Werschok tiefer und III unmittelbar über dem Untergrunde genommen; IV ist die Krume eines ungedüngten Ackerfeldes); die liegenden römischen Zahlen *I*, *IIa*, *IIb* beziehen sich auf Hermann's Untersuchung des *Tschernosem* aus dem Räsan'schen Gouvernement (*I* ist Schwarzerde, die noch nicht der Cultur unterworfen worden war, *II* Schwarzerde, die, ohne gedüngt worden zu sein, durch vieljährige Cultur erschöpft, schon merklich an Feuchtigkeit verloren hatte, und zwar gehört *IIa* den oberen Schichten eines Feldes, *IIb* den unteren Schichten eines Feldes an, aus einer Tiefe von 7 Werschok genommen; bis wohin die Pflugschar nicht mehr dringt). Die mit «Payen» überschriebenen Rubriken bezeichnen den von diesem Gelehrten untersuchten *Tschernosem*, wobei nur zu bedauern ist, dass ich die Angabe des Ortes, von woher dieser Boden genommen wurde, nicht zu ermitteln vermochte.

		A	*B*	*C*	I.	II.	III.	IV.	Payen.
Organische Substanzen (Boden bei 120° C. getrocknet) . . .		18,18 %	9,48 %	8,28 %	12,16 %	8,29 %	5,75 %	8,62 %	6,95 %
Stickstoffgehalt (Boden bei 120° C. getrocknet)		0,77	0,33	0,30	0,99	0,45	0,33	0,48	0,17
Menge, welche der geglühte Boden an Salzsäure abtritt. .		18,15	20,59	12,00	6,23	5,94	5,15	7,27	14,82
Menge, welche in Salzsäure unlöslich ist		81,85	79,41	88,00	93,77	94,06	94,85	92,73	85,22
in Salzsäure löslich		18,15	20,59	12,00	6,23	5,94	5,15	7,27	14,82
	Chlor	0,07	0,01	0,01					
	Schwefelsäure	0,26	0,10	0,09					
	Phosphorsäure	0,54	0,18	0,18	0,07			0,12	
	Kalk	2,34	4,45	0,88	0,78	0,49	0,24	0,88	0,88
	Magnesia . . .	0,82	1,37	0,58	0,52	0,23	0,18	0,56	1,05
	Eisen- u. Manganoxyd . .	9,89	10,97	9,36	2,86	2,37	2,96	3,14	6,05
	Thonerde . . .	1,11	1,18		1,29	2,39	1,80	1,34	5,41
	Kali.	2,32	1,33	0,63	0,21	0,27	0,31	0,25	0,82 1)
	Natrum.	0,87	0,98	0,43	0,08	0,11	0,12	0,10	
in Salzsäure unlöslich		81,85	79,41	88,00	93,77	94,06	94,85	92,73	85,22
	Kieselerde . .	70,94	72,14	78,18	93,77	94,06	84,21	92,73	76,90
	Eisenoxyd . . .	1,51	1,43	1,74			7,58		
	Thonerde . . .	4,72	3,96	4,99					6,83
	Kalk.	0,26	0,64	0,48			0,97		Spuren
	Magnesia. . . .	0,13	Spuren	Spuren			0,59		0,26
	Kali.	3,49	1,50	3,08			0,86		
	Natrum.	1,44	0,77	1,58			0,20		
		100,65	101,01	102,21	99,58	99,92	100,02	99,12	98,20

Die Analysen des *Tschernosem* von Hermann konnten leider wegen der bei ihnen befolgten Methode der Untersuchung, so wie wegen ihrer geringen Vollständigkeit nicht mit in die vorstehende Tabelle aufgenommen werden; daher, um auch mit ihnen einen Vergleich möglich zu machen, noch eine an-

---

1) Payen führt in seiner Analyse nur Chloralkalien auf, ohne Angabe, wie viel Chlorkalium darin enthalten war; um nun doch seine Angaben mit denen Schmid's und den meinigen vergleichbar zu machen, blieb nichts übrig, als anzunehmen, es sei nur Chlorkalium gefunden worden, woraus man dann den Gehalt des Bodens an Kali berechnete und zum Werthe von 0,82 % in obige Tabelle aufnahm.

dere Zusammenstellung versucht werden musste, eine Zusammenstellung, welche ich um so weniger unterdrücken möchte, als aus ihr noch besser als aus den bereits gegebenen Tabellen die eigentlich mineralogisch-chemische Constitution des Bodens erschlossen werden mag.

Untersuchung des geglühten *Tschernosem* (als Ganzes).

	A.	*B.*	*C.*	III.	Payen.	*I.*	*II. a.*
Kieselerde. . .	70,94	72,14	78,18	84,21	76,90	81,83[2])	81,43[3])
Eisenoxyd und Thonerde. .	17,23	17,54	16,09	12,34	18,29	16,83	16,09
Kalk.	2,60	5,09	1,36	1,21	0 88	1,01	1,06
Magnesia. . . .	0,95	1,37	0,58	0,77	1,31	0,00	0,88
Kali	5,81	2,83	3,71	1,17	} 0,82		
Natrum.	2,31	1,75	2,01	0,32			
	99,84	100,72	101,93	100,02	98,20	99,67	99,46

Schlussfolgerungen.

1) Der von mir untersuchte, von einem Uwaroff'schen Gute im Kreise Kirsanow im Gouvernement Tambow herstammende *Tschernosem* ist mineralogisch verschieden von jenem *Tschernosem*, welcher, von einem Gute des Orel'schen Gouvernements herrührend, durch **Schmid** untersucht worden ist.

Schmid sagt in seiner oben citirten Abhandlung (S. 164): «Die Bodenproben bestehen aus staubendem Pulver und rundlichen Knollen, die leicht zu einem feinen Pulver zerdrückt werden können. Das Pulver fühlt sich milde an; reibt man es mit dem Finger auf Glas, so wird dieses nicht matt, selbst wenn man einen kräftigen Druck anwendet.» — — «Bei mikroscopischer Untersuchung verhalten sich alle 4 Proben in gleicher Weise. Sie bestehen zum grösseren Theile aus unregelmässigen, völlig unkrystallinischen Bruchstücken einer farblosen Mineralsubstanz, im Durchmesser höchstens von 0″,04, zum kleineren Theile aus braunen Humusflocken.» — Und Seite 167 heisst es weiter: «Ein Schlämmen konnte bei der durch die mikroscopische Untersuchung herausgestellten Gleichartigkeit kein erspriessliches Resultat liefern. Die feineren und gröberen Gemengtheile konnten dadurch wohl von einander geschieden werden, aber nicht specifisch verschiedene. Wollte man das gröbere **Sand**, das feinere **Thon** nennen, so würden beide Bezeichnungen mit ihrer gewöhnlichen Bedeutung nicht übereinstimmen. Auch die grösseren Mineralbrocken sind so klein, dass man sie in Masse nicht Sand nennen würde, sondern Pulver; und nach der Milde dieses Pulvers fehlen die den Sand sonst stets constituirenden Quarzkörnchen ganz.»

Vergleicht man aber diese Ergebnisse der **Schmid**'schen Untersuchung mit dem, was ich oben in dem Abschnitt «mechanische Untersuchung des *Tschernosem*» mitgetheilt habe, so erkennt man ohne Weiteres den mineralogischen Unterschied beider Bodenarten so gründlich, dass es wohl nicht nöthig ist, darauf besonders aufmerksam zu machen. In wie weit eine mineralogische Verschiedenheit des Tambow'schen *Tschernosem* von dem durch **Hermann** und **Payen** untersuchten Boden stattfindet, muss leider unerörtert bleiben, da keiner dieser Herren über etwa in dieser Richtung angestellte Untersuchungen irgend etwas berichtet.

2) Der Tambow'sche *Tschernosem* ist aber auch seiner chemischen Constitution nach verschieden von dem Orel'schen *Tschernosem*.

Ein Blick auf die Rubriken *B* und III wird diess am schnellsten darthun. Beides sind jungfräuliche, weder zur Ernährung von Pflanzen benutzte, noch durch Dünger in ihrer ursprünglichen chemischen Zusammensetzung veränderte Bodenarten. Aber welch' ein Unterschied z. B. (um nur einen Umstand hervorzuheben) in dem Gehalte an Kieselerde! Bei *B* (Tambow) nur 72 $^0/_0$ des geglühten Bodens, bei III (Orel) dagegen 84 $^0/_0$.

3) Selbst die chemische Constitution des von mir untersuchten, einem und demselben Gute angehörigen *Tschernosem* ist nach der verschiedenen Localität verschieden, da sich durchaus nicht annehmen lässt, dass sich z. B. das Verhältniss des Kalkes zu den übrigen Bestandtheilen durch die Benutzung des Bodens (sei es nun mit Dünger (wie bei *A*) oder ohne denselben (wie bei *C*), mit der Zeit so verrückt habe, dass dadurch der grosse Kalkgehalt, wie ihn der unbenutzte Boden *B* zeigt, auf die Kleinheit von *A* und *C* herabgebracht worden sei.

4) Auf Grund der von mir angestellten chemischen Untersuchung des *Tschernosem* aus dem Tambow'schen Gouvernement lässt sich recht wohl die Ursache seiner hohen Fruchtbarkeit erklären.

Ganz abgesehen von dem grossen Gehalte des Bodens an organischen Substanzen (schon **Schmid**[4]) erinnert mit Recht daran, dass die Wirkung des *Humus* eine vorherrschend mechanische sei, so dass man also aus seinem Vorhandensein oder seinem Fehlen keinen Schluss auf die Fruchtbarkeit des betreffenden Bodens machen kann), so ist das am meisten Auffallende, wenn man den von mir untersuchten *Tschernosem* mit anderem *Tschernosem*, oder überhaupt mit anderen bekannten Bodenarten vergleicht, jedenfalls in seinem grossen Gehalte an Alkalien und namentlich an Kali zu finden. Es ist mir mit Ausnahme einiger von **Sprengel** untersuchten Seemarschboden Ostfriesland's (sie enthielten aber vorzugsweise grosse Mengen Natrum), kein kulturfähiger Boden bekannt, der in dieser Hinsicht mit unserem *Tschernosem* wetteifern könnte. Aber auch in Betreff eines anderen, für die Ernährung der Culturpflanzen besonders wichtigen Körpers, ich meine nämlich die Phosphorsäure, ist unser Boden sehr reich, und es ist mir auch in dieser Beziehung kein anderer Boden, dessen Untersuchung in die letztverflossenen Jahre fällt, be-

---

2) 3) Kieselerde und Sand.

4) Vgl. dessen Abhandlung, Schlussbemerkungen.

kannt geworden, der sich, was die Phosphorsäuremenge betrifft, mit dem *Tschernosem* messen dürfte. Ferner ist der Zustand, in welchem sich ein Theil der Kieselerde des *Tschernosem* befindet, von grossem Belang, da es gewiss einen Unterschied abgiebt, ob und wie viel amorphe Kieselerde oder Kieselsäurehydrat in einem Boden vorhanden ist. Der von mir untersuchte *Tschernosem* enthielt im Boden *A* 8 % solcher Kieselerde (wobei ich dahin gestellt sein lasse, wie viel davon auf Rechnung der Düngung zu schreiben ist), der Boden *C* aber, der niemals gedüngt wurde, enthielt 7 %; Boden *B* blieb in dieser Rücksicht ungeprüft. Endlich noch zeigt ein Blick auf die Tabelle, dass der *Tschernosem* selbst in dem nicht in Salzsäure löslichen Theile dennoch Material besitzt, welches der langsamen Verwitterung fähig ist, und als Vorrathskammer für spätere Zeiten betrachtet werden muss.

Offenbar können noch lange Zeiträume verstreichen, ehe man einen an Pflanzennahrungsmitteln so reichen Boden durch die Cultur erschöpft haben wird.

5) Endlich und zuletzt, um meine Meinung über die geognostische Stellung und damit in Verbindung über die Entstehungsweise des von mir untersuchten *Tschernosem* auszusprechen, so geht dieselbe dahin, dass ich ihn für ein Gebilde der jüngsten Periode der Erdbildung halte, und zwar entstanden aus Meeresschlamm, welcher bei dem Rückzuge der Gewässer des schwarzen und caspischen Meeres zurückblieb. Das unorganische Material zu diesem Schlamme lieferten die den damaligen Meeresgrund bildenden und durch das Wasser mehr oder weniger zerstörten tertiären und der Kreideformation angehörigen Sandsteine, während die im Wasser lebenden zunächst thierischen Organismen zur Bildung der Humussubstanz Gelegenheit gaben.

Diese so eben ausgesprochene Behauptung stütze ich aber erstens auf die Lagerung und eben so weite wie gleichmässige Verbreitung des *Tschernosem* auf der Oberfläche derjenigen Länder, deren Flüsse noch heut zu Tage den genannten Meeren zuströmen. Zweitens auf die oben mitgetheilten Resultate der mineralogischen Untersuchung des Bodens, indem ich durch das Abschlämmen Material zu Gesicht brachte, welches höchst fein abgeschliffener Sand war, gemengt mit Bruchstücken von allerlei Sandsteinen, in denen die Sandkörnchen, da wo sie erkannt werden konnten (in einigen Fällen waren diese Sandsteine so dicht, dass sie bei quarzigem Bindemittel in Quarz und Hornstein übergingen) mit den Körnern des losen Sandes sich identisch zeigten. Drittens berufe ich mich auf den Umstand, dass ich unter den quarzigen Bruchstücken mehrere entdeckte, welche bei genauer Untersuchung mit der Lupe in Quarz versteinerte *Foraminiferen* (*Nummuliten* und *Textularien*) erkennen liessen, ja in einigen Fällen, besonders in Bruchstücken, welche dem Boden *C* angehörten, von den Resten solcher Thiere förmlich strotzten. Viertens endlich beanspruche ich als Beweis der Entstehung des Humus unseres *Tschernosem*, vorzugsweise aus zersetzten thierischen Organismen, den grossen Stickstoffgehalt, so wie die vollkommen structurlose Beschaffenheit dieses Humus, der, wie schon Schmid bemerkte, keine pflanzliche Formen erkennen lässt. — Dem etwaigen Einwurfe, dass die dargelegte Entstehungsweise des *Tschernosem* nicht zugegeben werden könne, weil man keine Schalthierreste darin vorfinde, was doch bei seiner Bildung aus Meeresschlamm der Fall sein müsste, begegne ich mit einer Stelle aus Murchison's Geologie des europäischen Russlands. Da heisst es Bd. I. S. 564: «*the absence of any marine shells in this fine Russian sediment is, it is true, a negative fact, which, if unaccompanied by explanation, might indispose some persons to admit our hypothesis* (der Entstehung des *Tschernosem* aus Schlamm). *We must however bear in mind, that after their emersion, the low central parts of this empire, if but slowly elevated, may have long continued in an intermediate state of mire with little egress of water; so that the remains of delicate testacea and sea-weeds (if they formerly existed) may have been entirely decomposed by the alternations of aqueous and atmospheric agency. However this may have been, we cannot look at the very great uniformity of its composition over such vast tracts, and its independence of existing drainage, without rejecting any theoric which would explain the production of the tschernosem by subaërial and existing causes only, and we therefore refer its origin to aqueous deposit, and the subsequent modifications which the surface underwent, when passing into a terrestrial condition, long anterior to its occupation by the human race.*»

Es scheint mir nicht unwichtig, durch das vorstehende Citat gezeigt zu haben, dass man in Betreff der Erklärung, wie dieses Gebilde entstand, bei der Untersuchung des *Tschernosem* ganz im Allgemeinen zu denselben Ergebnissen gelangte, zu denen auch die specielle mineralogisch-chemische Untersuchung des Tambow'schen *Tschernosem* mit Entschiedenheit hinführt.

4. Dritte Nachlese St. Petersburgischer Infusorien, nebst einer Notiz über Infusorien-Metamorphose; von Dr. J. F. WEISSE.

(Lu le 6 septembre 1850.)

Bevor ich die wenigen, schon längst bekannten, Infusorien, welche ich im Sommer 1850 bei uns aufgefunden habe, herzähle, lasse ich die Beschreibung eines neuen Cyclidium's, welches sich bei Ehrenberg nicht findet, vorausgehen. Dieses artig gestaltete Thierchen könnte folgendermaassen in sein System eingereiht werden:

Cyclidium lineatum, gestreiftes Scheibenthierchen.

C. corpore elliptico compresso integro, dorso lineato et hinc margine crenulato, ciliis obsoletis, colore subviridi.

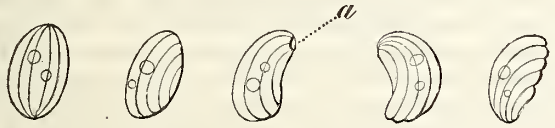
Ich bin sehr geneigt, diese neue Art und O. F. Müller's *Bursaria globina* No. 3, welche Ehrenberg im Nachtrage zu seiner Gattung *Bursaria* fraglich mit *Enchelys* parallelisirt, für ein und dasselbe Thier zu halten. Die beiden anderen Abbildungen bei Müller, welche nicht die leistenförmigen Streifen zeigen, könnten auf *Cyclidium margaritaceum*, welches ich immer in Gesellschaft der hier aufgestellten Art beobachtete, bezogen werden, indem die überaus zarte Streifung, wie auch der so characteristische hintere Ausschnitt desselben von Müller leicht übersehen werden konnte.

Mein *Cyclidium lineatum* nun zeichnet sich besonders durch die scharf hervorspringenden Rücken-Leisten aus. Ich zählte ihrer gewöhnlich fünf bis sieben, welche auf dem sanft gewölbten Rücken der Länge nach verlaufen. Auf der Bauchseite dagegen, welche flach-concav erscheint, fehlen sie. Hier befindet sich aber eine kleine ovale Mundöffnung, welche bei der dritten der nachstehenden Abbildungen mit *a* bezeichnet ist.

Das Thierchen hat gewöhnlich eine sehr blasse grünliche Färbung, zeigt sich aber nicht selten auch ganz wasserhell. Im Innern des Leibes gewahrt man zwischen sehr feinen Körnchen zwei grössere helle Bläschen, von denen eines sich als contractil zeigte.

Die Bewegung ist ruhig schwimmend, bald auf dem Bauche, bald auf dem, alsdann wie gekerbt erscheinenden, Rande des Körpers. In letzterer Lage findet auch mitunter ein plötzliches Sichfortschleudern Statt.

Ich entdeckte das Thier in einer seichten Lache auf Gutujeff. Die Grösse desselben beträgt $^{1}/_{60}$ — $^{1}/_{48}$ Linie.



Polygastrica.

1) *Chaetoglena caudata.* Diese Art Borstenauge ist von Ehrenberg in dem Berichte über die zur Bekanntmachung geeigneten Verhandlungen der Akademie der Wissenschaften zu Berlin aus dem Jahre 1840 aufgestellt worden. Sie unterscheidet sich von *Chaet. volvocina* nur durch ein kleines helles Schwänzchen, welches der letzteren abgeht. Ich entdeckte sie im vergangenen Sommer auch bei uns. Beide genannte Arten verhalten sich ganz so zu einander, wie die von mir zuerst im Jahre 1837 und später fast in jedem Jahre wieder beobachtete geschwänzte Art der *Lagenella euchlora* zu der ungeschwänzten [1]). Ich bin noch immer nicht im Stande gewesen zu entziffern, ob die geschwänzten Formen jüngere oder ältere Individuen seien — für verschiedene Arten möchte ich sie aber nicht gelten lassen.

Ich fand die *Chaetoglena caudata* auf Gutujeff in Gesellschaft mit *Euglena Ovum,* zwischen Wasserlinsen.

2) *Peridinium tabulatum.* Ehrenberg hat im Jahre 1831 unter diesem Namen ein Thier in den Abhandl. der Akad. der Wissensch. zu Berlin beschrieben, dasselbe aber nicht in sein grosses Infusorienwerk aufgenommen, weil er später dieselbe Form mit einem deutlichen rothen Auge beobachtete, welches er früher übersehen zu haben meinte. Es ist daher bei ihm als *Glenodinium tabulatum* verzeichnet. Er fügt jedoch bei der Beschreibung dieses letzteren hinzu: «Vielleicht sind hier noch zwei Arten verwechselt. Es giebt nämlich vorn und hinten abgestutzte Formen mit ganz ähnlichen Felderabtheilungen, und andere, welche hinten gespitzt und gezähnelt sind. Die abgestutzten, welche bei der Rücken- oder Bauchlage ein Sechseck bilden, sah ich 1831 häufig, und ich sah in ihnen kein Auge; die eiförmigen sah ich 1834 mit einem Auge. Giebt es also doch ein *P. tabulatum* überdies, wie ein *P. cinctum?* — Während meiner vieljährigen Beobachtungen der Infusorien kam mir ein hierher gehöriges Thierchen hin und wieder, aber stets vereinzelt, vor, so dass ich wegen des Auges im Unklaren blieb und deshalb bis jetzt des Thieres nicht erwähnt habe. Im verflossenen Sommer aber hatte ich Gelegenheit, dasselbe in grosser Anzahl zu sehen und mit Sicherheit den Mangel eines Auges festzustellen. Auch Schmarda hat in seinen kleinen Beiträgen zur Naturgeschichte der Infusorien, Wien 1846, ein *Peridinium tabulatum* aufgestellt und abgebildet.

3) *Prorodon niveus.* Der lange bandförmige Körper im Innern, welchen Ehrenberg für die männliche Drüse in Anspruch nimmt, wurde auch von mir gesehen. Ich fand das Thier in der Gegend des Forstcorps unter Conferven, jedoch nur vereinzelt.

Bacillaria.

1) *Xanthidium furcatum.* Im Juni in Katharinenhof und auch auf Gutujeff zwischen Conferven gefunden. Somit besitzen wir auch bei uns sämmtliche bei Berlin vorkommende *Xanthidium*-Arten.

2) *Navicula capitata.* In demselben Monate auf Gutujeff.

3) *Gomphonema minutissimum.* Diese zarte Art der Keilbäumchen fällt sogleich durch ihre gekrümmte Gestalt auf. Ich fand sie in sogenanntem brakischen Wasser aus Oranienbaum unter *Chara hispida*, an welcher letzterer ich, beiläufig gesagt, auch die wunderbare Saftcirculation beobachtet habe.

4) *Cocconema lanceolatum.* Dieses Stelzkorn, welches, wenn es vereinzelt, unverzweigt vorkommt, einige Aehnlichkeit mit *Eunotia turgida* hat, fand ich im Juni in der Nähe des Forstcorps.

Rotatoria.

1) *Notommata Brachionus.* Diese grosse gierige *Notommata*-Art, welche auf den ersten Anblick für einen *Brachionus* gehalten werden könnte, wenn man nicht alsbald den Mangel des Panzers gewahr werden würde, fand ich im Juli auf Gutujeff unter *Chlamidomonas* und *Phacelomonas Pulvisculus*, suchte aber vergebens auf ihrem Rücken nach den Eiern der *Notommata granularis* [2]). Dagegen sah ich, wie ein Individuum ein grosses Ei, welches am Hintertheile des Körpers hängen blieb, aus dem Leibe absetzte, und glaubte zu bemerken, wie gleich darauf ein anderer Keim im geknäuelten Eierstocke heranwuchs. Ehrenberg hat bei dieser ausgezeichneten Art keine zitternde Kiemen aufgefunden; ich sah aber deutlich deren

---

[1]) Vid. Bull. de la Classe phys.-mathém. T. III. No. 2 und T. IV. No. 8. 9.

[2]) Vergl. zweite Nachlese St. Petersb. Inf. im Bull. phys.-mathém. T. VIII. No. 18.

vier, welche sich, zu zwei an jeder Seite, im ersten und im letzten Drittel des Leibes befinden.

2) *Diglena caudata.* Hin und wieder unter Oscillatorien angetroffen. Hier muss ich bemerken, dass die Diglenen, mit Ausnahme der *D. catellina*, welche sehr häufig ist, nur sehr sparsam bei uns vorkommen.

3) *Polyarthra platyptera.* Die sägeartig gezähnelten Flossen gehören, wie Ehrenberg richtig angiebt, zu je drei in einem Bündel vereinigt, theils dem Rücken, theils der Bauchseite an. Die von ihm gemachte Beobachtung, als ob in einem dieser Bündel nur gezahnte, in dem anderen dagegen ganz glatte Flossen sich befänden, kann ich aber nicht bestätigen. Ich sah bei allen von mir beobachteten Individuen stets sämmtliche Flossen gezahnt. Diese Art ward im Juli auf Gutujeff gefunden.

Notiz in Bezug auf Metamorphose der sogenannten polygastrischen Infusorien.

Des Hippocrates bekannter medicinische Ausspruch: *Ars longa, vita brevis, occasio praeceps* u. s. w. findet so recht seine Anwendung auf das Beobachten der Infusorien; vor Allem aber macht sich die Flucht der Gelegenheit dabei geltend, indem die dem Beobachter zufällig entgegentretenden Erscheinungen oft durchaus nicht festzuhalten und erst bei einem neuen glücklichen Zufalle näher in's Auge zu fassen sind. Daher haben besonders die verschiedenen Verwandelungszustände, welche ohne Zweifel bei vielen Infusorien Statt finden, sich noch stets den Blicken der Forscher entzogen. Der mit dieser so geheimnissvoll verschleierten Welt vielvertraute Prof. Ehrenberg in Berlin hat uns indessen durch seine zu bewundernde Ausdauer hierin schon manchen Schritt weiter geführt. Ich brauche nur an seine meisterhafte Beschreibung der Vorticellen und der *Stylonychia* zu erinnern. Wie viele Namen, als Bezeichnungen eines und desselben Thieres, welches hier oft in die abentheuerlichsten Zerrbilder zerfällt, dort die mannichfaltigsten Entwickelungsstadien durchläuft, sind nicht durch seine treuen Beobachtungen als unstatthaft auf immer aus der Infusorien-Liste ausgemerzt worden?

Durch länger denn 20jährige Beobachtung dieser unsichtbaren Welt bin ich zu der festen Ueberzeugung gelangt, dass noch so manches Thierchen, welches jetzt unter einem besonderen Namen im Systeme dasteht, sich mit der Zeit als eine Uebergangsform von oder zu einem anderen erweisen werde. Ich selbst habe bereits durch glückliche Belauschung des Vermehrungsactes des *Chlorogonium euchlorum*, wie ich glaube, klar dargethan, dass *Urella Bodo* und *Glenomorum tingens* nur Jugend-Zustände desselben seien [3]. Hier will ich nun in dieser Beziehung eine auf Beobachtung basirte Vermuthung in Betreff einer Rüsselmonade aus der Familie der Cryptomonadinen aussprechen.

Schon oft hatte ich mir die Frage vorgelegt, wie wohl die hieher gehörenden Thierchen, an welchen man bisher keine Selbsttheilung wahrgenommen, ihre Art fortpflanzen mögen, da sie von ihrem harten Panzer so eng umschlossen und von der Aussenwelt fast gänzlich isolirt sind. Da kamen mir im Sommer 1845, in einem Graben-Wasser aus der Kolonie Grashdanka, ganze Haufen von freiwillig zersprengten Panzern der *Trachelomonas nigricans*, zwischen deren Trümmern sich kleine grüne Thierchen mühsam bewegten, unter das Mikroskop. Mangel an Zeit verhinderte mich damals, meine Forschungen weiter fortzusetzen, und ich gewann aus dieser Thatsache nur die Vermuthung, jenes so eben genannte Infusorium dürfte vielleicht das Ei oder die Puppe eines anderen sein.

Erst in dem so eben verflossenen Sommer ist mir der Zufall zur Bestätigung meiner Vermuthung behülflich gewesen. Am 18. Juli nämlich schöpfte ich aus einem unterhalb des Forstcorps sich befindenden Graben eine Flasche Wasser, welches jene *Trachelomonas*, die stets die Schattenseite des Gefässes aufsucht, in grosser Menge enthielt. Gleich im ersten unter das Mikroskop gebrachten Tropfen hatte ich die Ueberraschung, neben vielen vollständigen Exemplaren nicht nur leere Panzer-Trümmer, sondern auch halbe Panzer, in welchen das nur zum Theil an's Tageslicht getretene Thierchen noch steckte, zu finden. Jederzeit war es der Hinterleib, welcher sich des Panzers entledigt hatte, während die den Rüssel und das Auge umschliessende Hälfte desselben mit dem Thiere noch in Verbindung geblieben war. An diesem Panzerreste bemerkte ich sehr deutlich ein rundes helles Loch, durch welches der peitschenartige Rüssel vom Thiere nach Aussen hin verlief. Auch unter den zertrümmerten Schalen fand ich Stücke, an welchen dieses Loch sehr sichtbar war. Ich schritt jetzt zur künstlichen durch Druck zwischen zwei Glasplatten bewirkten Zertrümmerung noch unversehrter Panzer, und erlangte sehr oft das Resultat, dass der hintere Theil des Thieres von seiner Decke entblösst erschien, während die vordere Panzer-Hälfte dasselbe noch umkleidete. Indessen hatte sich letztere einmal auch schon bis zur Mitte des Rüssels fortgeschoben, so dass das ganze Thier nackt dalag und bemüht war, durch anhaltende Schwingungen des jetzt überaus deutlich wahrzunehmenden Rüssels sich derselben zu entledigen. In diesem Falle besonders stellte sich das Durchgangsloch für denselben recht klar dar. Ich erkannte dasselbe nun in allen Stücken für *Microglena monodina Ehr.* und bin daher geneigt anzunehmen, dass *Trachelomonas nigricans* gleichsam die Puppe der genannten *Microglena* sei. Ob letztere aber schon ein vollständig fertiges Thier — kann ich zur Zeit nicht mit Gewissheit behaupten.

Schliesslich knüpfe ich an diese Notiz eine andere Vermuthung, welche jedoch zur Bestätigung noch einer mehrfachen Beobachtung bedarf. Es ist mir nämlich sehr auffallend gewesen, dass ich unter den zertrümmerten Panzern stets nur gelb-braune angetroffen habe, nie aber ganz schwarze, unter welchen bekanntlich die *Trachelomonas nigricans* so häufig erscheint. Da fiel mir der Umstand ein, dass mir oftmals (wie auch Ehrenberg berichtet) ganz schwarze Individuen vorgekommen sind, welche an der Wurzel des Rüssels eine gezackte halsförmige Ausstülpung des Panzers, ohngefähr so, wie es bei *Lagenella* ist, zeigten. Ob dies nicht Ausdruck einer bevorstehenden Häutung sein dürfte, wornach das Geschöpf dunkelbraun erscheint, nachdem es die schwarze Decke abgestreift?

Emis le 7 octobre 1850.

---

[3] Bull. phys.-mathém. T. VI. No. 20 p. 312. — In der Beilage zu No. 240 des preussischen Anzeigers vom Jahre 1850 heisst es in einem kurzen Berichte der Gesellschaft naturforschender Freunde in Berlin: Herr Stein theilte mit, dass er das Gebähren lebendiger Jungen bei *Chlorog. euchlor.* ganz so, wie ich es beschrieben, vielfaltig beobachtet habe — mit dem Zusatze jedoch, dass sich diese Erscheinung nicht zu jeder Tageszeit, sondern nur in den ersten Morgenstunden, etwa bis 10 Uhr Vormittags, wahrnehmen liess. Worin dieser Umstand gelegen, weiss ich nicht, kann aber versichern, dass ich und mehrere Freunde mit mir dieses interessante Phänomen zu jeder Tageszeit beobachtet haben.

№ 171. Tome IX. № 6.

BULLETIN
DE
LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE
DE
L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES
DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil parait *irrégulièrement*, par feuilles détachées dont *vingt-quatre* forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidov seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de *trois roubles argent* tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de *trois thaler de Prusse* pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Pétersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1—10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Правленія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. NOTES. 5. *Sur la chaleur de fusion de la glace et sa capacité pour la chaleur.* Hess. 6. *Essai de déterminer la quantité d'eau évaporée à St.-Pétersbourg.* Lenz. BULLETIN DES SÉANCES.

NOTES.

5. NOTE SUR LA CHALEUR DE FUSION DE LA GLACE, ET SA CAPACITÉ POUR LA CHALEUR; PAR M. HESS. (Lu le 14 janvier 1848, présenté, pour la seconde fois, le 20 septembre 1850.)

Lorsqu'on se trouve engagé dans des recherches thermochimiques où il devient necessaire de tenir compte de la chaleur de l'eau, soit à l'état liquide soit à l'état solide, il est indispensable de connaître avec précision tant la chaleur de fusion de la glace que sa capacité pour la chaleur.

On sait que, se basant sur les expériences de Lavoisier et Laplace, les physiciens admettaient le nombre 75 pour exprimer la chaleur de fusion de la glace.

En 1847, M. de la Provostaye et M. Desains ont entrepris un travail sur ce sujet, et ils ont trouvé le nombre 79,1 qui, selon eux, ne s'écarte pas plus de 0,3 de la vérité.

En répétant leurs expériences, M. Régnault trouve en moyenne 79,36.

Pour leurs expériences ces savants se sont servi de neige ou de glace à 0^0; substances dans l'un et l'autre cas difficiles à manier. En outre, MM. de la Provostaye et Desains ont cru se mettre à l'abri des erreurs en variant le rapport de la glace et de l'eau. Nommons la quantité de glace m. Un coup d'oeil sur la formule suffira pour faire voir que toute l'équation se trouve divisée par m, et que, par conséquent, elle ne peut point changer la valeur. En second lieu, un appareil étant donné, il n'y a toujours qu'un rapport entre la masse d'eau M et la glace m qui fournisse l'observation la plus avantageuse. En réalité, c'est la température de la glace qu'il faut faire varier.

Un peu plus tard, M. Edmond Desains s'occupa de la chaleur spécifique de la glace que l'on croyait antérieurement $= 0{,}9$, puis $= 0{,}75$; mais qu'il fixe par la méthode des mélanges à 0,51. De son côté, M. Person trouve pour ce nombre 0,5 et 0,56.

C'est le propre des expériences citées, qu'elles ont toutes cherché à déterminer soit la chaleur de fusion, soit la capacité pour la chaleur en supposant connue tantôt l'une tantôt l'autre de ces quantités.

Dans les expériences que j'ai exécutées, par la méthode de mélanges, pour déterminer la chaleur de fusion et la capacité pour la chaleur de la glace, je n'ai fait aucune hypothèse sur la valeur de l'un ou de l'autre de ces nombres; et au lieu d'opérer avec de la glace à 0^0, j'ai toujours opéré au-dessous, à des températures variées. Les équations de condition ne contenant que deux inconnues, il serait à la rigueur suffisant d'opérer à deux températures différentes; mais plus il y a d'expériences, mieux cela vaut.

Les expériences furent faites dans une chambre dont les fenêtres sont tournées vers le nord; elle ne communique à aucun espace chauffé — et pouvant être chauffée elle-même, on peut en hiver, la maintenir à une température voulue au-dessus de zéro. A l'une des fenêtres et en dehors fut construite une petite chambre ou cage, dont deux côtés en vitre. Un passage immédiat permettait de communiquer facilement de la chambre à la cage. C'est dans cette cage que l'on place une balance pour faire les pesées et une grande corbeille contenant à-peu-près 50 Kil. de fragments de glace de la grosseur d'une noix. On remue la glace plusieurs fois par jour au moyen d'une pelle. On observe un thermomètre enfoncé dans la glace, un autre suspendu dans la cage, et si l'on trouve que la température se maintienne, sans changement apparent, on peut procéder aux expériences. Il faut renoncer au travail si la température de la glace change pendant la durée même des expériences. Il y a tout à parier que ces expériences ne méritent pas confiance. La capacité de la glace pour la chaleur est une quantité trop faible pour ne pas en être sensiblement affectée. Il faut donc guetter le temps et n'opérer que quand les circonstances sont favorables — c'est-à-dire la température constante. En outre, j'ai toujours choisi pour l'eau une température qui permit à la température finale d'être à peu de chose près d'accord avec la température de la chambre. En observant la température de l'eau à l'instant qui précède l'immersion de la glace, il n'y a aucune correction à faire pour la radiation de l'appareil; je n'ai du reste abandonné l'idée de cette correction, qu'après avoir fait quelques observations sur la durée du refroidissement de l'appareil.

Voici maintenant les données des expériences: la valeur du calorimètre en eau étant 256 Grm. nous désignerons par M 256 + l'eau employée à l'expérience.

t = température initiale,
t' = température finale,
t'' = température de la glace,
b poids de la glace, $m = 1225,4$ Grm.

No. 1. $t'' = 9$. $t = 18,95$. $t' = 7,8$. $m = 10242$ Grm.
» 2. $t'' = 9$. $t = 18,15$. $t' = 7,1$. $m = 10243$ »
» 3. $t'' = 4,3$. $t = 17,8$. $t' = 7,1$. $m = 10244$ »
» 4. $t'' = 4,3$. $t = 18,5$. $t' = 7,4$. $m = 10243$ »
» 5. $t'' = 4,3$. $t = 17,8$. $t' = 7,1$. $m = 10244$ »
» 6. $t'' = 3$. $t = 18,7$. $t' = 7,9$. $m = 10242$ »
» 7. $t'' = 3$. $t = 17,6$. $t' = 6,95$. $m = 10244,6$ »
» 8. $t'' = 3$. $t = 17,6$. $t' = 6,95$. $m = 10244,6$ »
» 9. $t'' = 3$. $t = 18,8$. $t' = 8$. $m = 10242,4$ »
» 10. $t'' = 7$. $t = 17,97$. $t' = 7,1$. $m = 10244$ »
» 11. $t'' = 7$. $t = 17,775$. $t' = 6,9$. $m = 10244,3$ »
» 12. $t'' = 7$. $t = 17,775$. $t' = 6,9$. $m = 10244,3$ »
» 13. $t'' = 10$. $t = 17,85$. $t' = 6,8$. $m = 10244,1$ »
» 14. $t'' = 10$. $t = 17,9$. $t' = 6,85$. $m = 10244$ »
» 15. $t'' = 10$. $t = 17,75$. $t' = 6,7$. $m = 10244,3$ »
» 16. $t'' = 12,5$. $t = 17,9$. $t' = 6,65$. $m = 10244$ »
» 17. $t'' = 12,5$. $t = 17,9$. $t' = 6,65$. $m = 10244$ »
» 18. $t'' = 12,5$. $t = 17,9$. $t' = 6,65$. $m = 10244$ »
» 19. $t'' = 12,5$. $t = 20,9$. $t' = 9,3$. $m = 10238$ »
» 20. $t'' = 12,5$. $t = 20,75$. $t' = 9,2$. $m = 10238$ »
» 21. $t'' = 12,5$. $t = 18,1$. $t' = 6,8$. $m = 10244$ »
» 22. $t'' = 7$. $t = 18$. $t' = 7,1$. $m = 10244$ »
» 23. $t'' = 4,5$. $t = 18$. $t' = 7,15$. $m = 10244$ »
» 24. $t'' = 4,5$. $t = 18,5$. $t' = 7,7$. $m = 10244$ »
» 25. $t'' = 4,5$. $t = 17,95$. $t' = 7,2$. $m = 10244$ »
N. 26. $t'' = 4,5$. $t = 18$. $t' = 7,2$. $m = 10244$ »
» 27. $t'' = 3$. $t = 18,2$. $t' = 7,6$. $m = 10243,6$ »
» 28. $t'' = 3$. $t = 18$. $t' = 7,35$. $m = 10243,6$ »
» 29. $t'' = 3$. $t = 18,2$. $t' = 7,55$. $m = 10243,6$ »
» 30. $t'' = 13,5$. $t = 18$. $t' = 6,7$. $m = 10244$ »
» 31. $t'' = 13,5$. $t = 17,9$. $t' = 6,7$. $m = 10244$ »
» 32. $t'' = 13,6$. $t = 19,3$. $t' = 7,9$. $m = 10241,8$ »
» 33. $t'' = 13,6$. $t = 18,8$. $t' = 7,4$. $m = 10242,8$ »
» 34. $t'' = 13,6$. $t = 20,6$. $t' = 9,15$. $m = 10239,3$ »
» 35. $t'' = 13,6$. $t = 19,5$. $t' = 8,05$. $m = 10241,5$ »
» 36. $t'' = 13,6$. $t = 19,6$. $t' = 8,2$. $m = 10241,3$ »
» 37. $t'' = 13,6$. $t = 20,2$. $t' = 8,7$. $m = 10240,2$ »
» 38. $t'' = 7,6$. $t = 19,95$. $t' = 8,8$. $m = 10240,7$ »
» 39. $t'' = 7,6$. $t = 20,2$. $t' = 9,05$. $m = 10240,2$ »
» 40. $t'' = 7,6$. $t = 20,25$. $t' = 9,1$. $m = 10240$ »

Nous avons $M \, . \, t = M \, . \, t' + mt' + m \, . \, ct'' + mL$ d'où l'on tira pour $\frac{LM\,(t - t')}{m} - t' - ct'' = L$.

En prenant les données des expériences citées, on a pour la chaleur latente L les valeurs suivantes:

No. 1. $L = 85,39 - 9 \, . \, c$.
» 2. $L = 85,266 - 9 \, . \, c$.
» 3. $L = 82,348 - 4,3 \, . \, c$.
» 4. $L = 82,46 - 4,3 \, . \, c$.
» 5. $L = 82,348 - 4,3 \, . \, c$.
» 6. $L = 82,366 - 3 \, . \, c$.
» 7. $L = 82,086 - 3 \, . \, c$.
» 8. $L = 82,085 - 3 \, . \, c$.
» 9. $L = 82,272 - 3 \, . \, c$.
» 10. $L = 83,812 - 7 \, . \, c$.
» 11. $L = 84,014 - 7 \, . \, c$.
» 12. $L = 84,014 - 7 \, . \, c$.
« 13. $L = 85,574 - 10 \, . \, c$.
» 14. $L = 85,524 - 10 \, . \, c$.
» 15. $L = 85,676 - 10 \, . \, c$.
» 16. $L = 87,397 - 12,5 \, . \, c$.
» 17. $L = 87,396 - 12,5 \, . \, c$.
» 18. $L = 87,396 - 12,5 \, . \, c$.
» 19. $L = 87,617 - 12,5 \, . \, c$.
» 20. $L = 87,3 - 12,5 \, . \, c$.
» 21. $L = 87,665 - 12,5 \, . \, c$.
» 22. $L = 84,022 - 7 \, . \, c$.
» 23. $L = 83,553 - 4,5 \, . \, c$.
» 24. $L = 82,584 - 4,5 \, . \, c$.
» 25. $L = 82,666 - 4,5 \, . \, c$.
» 26. $L = 83,503 - 4,5 \, . \, c$.
» 27. $L = 81,0 - 3 \, . \, c$.
» 28. $L = 81,731 - 3 \, . \, c$.
» 29. $L = 81,475 - 3 \, . \, c$.
» 30. $L = 87,765 - 13,5 \, . \, c$.
» 31. $L = 86,97 - 13,5 \, . \, c$.

No. 32. $L = 87{,}38 - 13{,}6 \,.\, c$.
» 33. $L = 87{,}89 - 13{,}6 \,.\, c$.
» 34. $L = 86{,}53 - 13{,}6 \,.\, c$.
» 35. $L = 87{,}64 - 13{,}6 \,.\, c$.
» 36. $L = 87{,}07 - 13{,}6 \,.\, c$.
» 37. $L = 87{,}40 - 13{,}6 \,.\, c$.
» 38. $L = 84{,}38 - 7{,}6 \,.\, c$.
» 39. $L = 84{,}12 - 7{,}6 \,.\, c$.
» 40. $L = 84{,}07 - 7{,}6 \,.\, c$.

On voit de suite que ces valeurs ne varient essentiellement que selon la température de la glace. Si donc nous prenons la moyenne de toutes celles où la glace était à la même température nous aurons les valeurs moyennes suivantes.

	a	b	n (nombre des expériences.)
$L =$	$85{,}328$	$- 9 \,.\, c \ldots$	$2\ (n)$
$L =$	$87{,}347$	$- 13{,}5 \,.\, c \ldots$	$2\ (n')$
$L =$	$82{,}385$	$- 4{,}3 \,.\, c \ldots$	$3\ (n'')$
$L =$	$85{,}591$	$- 10 \,.\, c \ldots$	$3\ (n''')$
$L =$	$83{,}965$	$- 7 \,.\, c \ldots$	4
$L = -$	$83{,}076$	$- 4{,}5 \,.\, c \ldots$	4
$L =$	$87{,}491$	$- 12{,}5 \,.\, c \ldots$	6
$L =$	$81{,}859$	$- 3 \,.\, c \ldots$	7
$L =$	$87{,}31$	$- 13{,}6 \,.\, c \ldots$	6
$L =$	$84{,}19$	$- 7{,}6 \,.\, c \ldots$	3
			40

Pour que toutes ces valeurs entrent dans les équations nous poserons:

I.

$$(n + n' + n'' \ldots.)\, L = (an + a'n' + a''n'' \ldots.) - (bn + b'n' + b''n'' \ldots.)$$

II.

$$(bn + b'n' + b''n'' \ldots.)\, L = (anb + a'n'b' + a''n''b'' \ldots.) - (b^2n + b'^2n' + b''^2n'' \ldots.)$$

et en substituant les nombres, nous aurons:

$$40 \quad L = 3391{,}83 - 334{,}3 \,.\, c$$
$$334{,}3 \ L = 28695 - 3442{,}4 \,.\, c$$

d'où l'on tire. Chaleur de fusion . . $L = 80.34$.
Capacité de la glace pour la chaleur $c = 0{,}533$.

P. S. Les expériences citées dans cette note ayant été communiquées à l'Académie le 14 janvier 1848, je crois devoir attirer l'attention du lecteur sur ce que M. C. C. Person vient de trouver dernièrement (et tout indépendamment de mon travail dont il n'avait pas connaissance) pour la chaleur de fusion 80,02, en moyenne de six expériences et pour la capacité pour la chaleur $c = 0{,}48$. Ces deux valeurs paraissent avoir été obtenues chacune séparément comme cela s'était pratiqué jusque là. (Voyez Compte rendu du 29 avril 1850. T. XXX. p. 526.)

---

6. BEITRAG ZUR BESTIMMUNG DER IN ST. PETERSBURG VERDUNSTENDEN WASSERMENGE; VON E. LENZ. (Lu le 4 octobre 1850.)

Bei Veröffentlichung der im Nachfolgenden enthaltenen Untersuchungen über Verdunstung, masse ich es mir keineswegés an, etwas Vollständiges über den Gang der Verdunstung in St. Petersburg zu geben; es sind im Gegentheil diese Versuche nur beiläufig angestellt worden, wann es mir Zeit und Umstände erlaubten, und nur in zwei Jahreszeiten, im Winter und im Sommer; allein da über diesen Gegenstand hier in St. Petersburg bisher noch gar nichts auf experimentellem Wege ermittelt worden ist, und da ich mir bewusst bin, wenigstens mit Gewissenhaftigkeit und Genauigkeit gemessen zu haben, so halte ich es immerhin für nützlich, diesen Beitrag zur Lehre der Verdunstung, so unbedeutend er auch ist, bekannt zu machen; meine Versuche geben wenigstens einen vorläufigen Haltpunkt für Abschätzung der in St. Petersburg verdunstenden Wassermenge.

Die Schnelligkeit der Verdunstung wird vorzüglich durch drei Umstände bedingt: 1) durch die Temperatur, bei der sie vor sich geht; 2) durch die Feuchtigkeit der Luft, in welcher das Wasser verdunstet; und 3) durch die Schnelligkeit, mit welcher der sich bildende Wasserdunst von der verdunstenden Oberfläche fortgeführt wird, also von der Stärke des herrschenden Windes. Man sieht leicht, wie schwer, ja unmöglich es ist, alle drei Umstände genau in Betracht zu ziehen; ich habe mich daher, wie fast alle früheren Beobachter, mit der genauern Bestimmung nur eines dieser Umstände begnügt, nämlich mit der Temperatur, und werde weiter unten zeigen, wie ich die übrigen beiden, wenigstens zum Theil, eliminirt habe.

Meine erste Versuchsreihe bezieht sich auf die Abhängigkeit der Verdunstung von der Wärme bei niedrigen Temperaturen, wie sie sich mir im Winter von 1849 — 1850 darboten; sie geschahen zwischen den Grenzen $- 19^0{,}2$ und $+ 7^0{,}8$ des Reaumur'schen Thermometers, welches überall im Folgenden gebraucht wurde; es verdunstete hier also grösstentheils eine Eisfläche, und nur seltner eine Wasserfläche. Das verdunstende Eis oder Wasser befand sich in zwei cylindrischen, flachen Gefässen von dünnem Messingblech, deren Höhe 1 Zoll englisch betrug, und die mit der Flüssigkeit bis zur halben Höhe gefüllt wurden; die Verdunstung geschah auf einem Brette ausserhalb des Fensters und wurde gemessen durch Abwägung der Gefässe, welche täglich nahezu um 12 Uhr Mittags vorgenommen wurde; vor Sonne und Regen waren die Gefässe während der Verdunstung durch ein schräges Dach in der Höhe von $1^1/_2$ Fuss über denselben geschützt, während die Luft von der Seite frei durchströmen konnte. Die Waage stand in einem Zimmer, das nahezu die Temperatur der äussern Luft hatte und jedenfalls unter 0^0 war, sobald die Gefässe mit Eis gefüllt waren. Da die Unterschiede der Gewichte (immer in russischen Doli ausgedrückt) sich nicht auf genau gleiche Zeitintervalle von 24 Stunden bezogen,

so wurden sie auf dieses Intervall durch Rechnung reducirt, indem die Verdunstungen den Zeiten proportional gesetzt wurden; die mittleren Temperaturen der 24 Stunden, in welchen die Verdunstung vor sich ging, wurden aus den Angaben eines Maximum- und Minimum-Thermometers abgeleitet, welche vorläufig berichtigt worden waren, indem einfach das arithmetische Mittel aus beiden Angaben genommen wurde.

Die folgende Tabelle enthält die beobachteten und schon auf 24 Stunden reducirten Verdunstungsmengen, nach den mittleren Temperaturen der Tage geordnet:

Temperat. (R.)	Verdunstungsmenge für 24 Stunden, in Doli.	Mittel einer Gruppe.	Temperat. (R.)	Verdunstungsmenge für 24 Stunden, in Doli.	Mittel einer Gruppe.
— 19,2	5,9	14,7 bei — $17^0,2$ R.	+ 0,1	41,3	113 bei + $2^0,5$
— 18,0	6,8		+ 0,6	3,7	
— 17,2	26.6		+ 1.0	114,8	
— 17,0	15,9		+ 1,5	60,5	
— 15.3	15,6		+ 3,0	74,0	
— 15,2	17,5		+ 3,5	98,5	
			+ 4,0	122,3	
— 12,5	8,0	31,9 bei — $11^0,5$	+ 4,2	119,5	
— 11,6	31,9				
— 10,3	55,7		+ 5,0	212,3	242,5 bei $6^0,5$
			+ 5,1	315,0	
— 7.5	51,4	44,2 bei — $6^0,4$	+ 6,3	177,2	
— 7,3	29,3		+ 6,4	395,4	
— 7,1	30,0		+ 7,4	177,4	
— 6,4	13,9		+ 7,4	165,3	
— 5,6	63,0		+ 7,8	255,2	
— 5,2	48,2				
— 5,2	63,9				
— 3,4	57,9	53,3 bei — $2^0,3$			
— 2,8	65,2				
— 2,8	38,9				
— 2,6	47,0				
— 2,6	51,3				
— 1,8	47,9				
— 1,5	47,8				
— 1,4	70,1				

(I)

Der erste Blick auf diese Beobachtungsreihe zeigt, wie bedeutend der Einfluss der hier nicht berücksichtigten Umstände, der Feuchtigkeit und Windstärke, auf die Verdunstungsmenge sind; es wurde z. B. die Verdunstungsmenge 3,7, die geringste von allen, bei der Temperatur + 0,6 gefunden, während sie selbst bei — $19^0,2$ noch 5,9 betrug. Mein Beobachtungsjournal giebt auch sogleich die Erklärung dieses Umstandes, indem es zeigt, dass bei der ersten Beobachtung (bei + $0^0,6$) ein 24stündiger feiner Regen statt fand, so dass die Luft fortwährend mit Feuchtigkeit gesättigt war und die Verdunstungsmenge also sehr gering ausfallen musste. Der grosse Einfluss des Feuchtigkeitszustandes der Luft auf die Verdunstung einer Eisfläche zeigte sich mir auch sogleich, als ich die Verdunstung der Eisflächen beider Gefässe, unter 0^0, beobachtete, von denen das eine draussen, das andere aber in dem fast gleich kalten, aber viel trockneren, Zimmer stand. Ich erhielt:

für die Verdunstung draussen = 30,4
» » » im Zimmer = 184,7.

Bedenkt man, dass der andere Umstand, welcher die Verdunstung beschleunigt, nämlich der Wind, draussen stärker wirken muss, als im Zimmer, so zeigt dieser Versuch den Einfluss der Feuchtigkeit auf die Verdunstung aufs deutlichste. Allein es giebt ein einfaches Mittel, den Einfluss der Feuchtigkeit und des Windes auf unsere obigen Versuche zum grossen Theil zu eliminiren, wenn man die Mittel aus solchen Beobachtnngen nimmt, die bei nicht sehr verschiedenen Temperaturen angestellt wurden; da nämlich der Einfluss von Feuchtigkeit und Wind nicht durch die Temperatur bedingt ist, so wird sich ihr Einfluss grösstentheils aus den erhaltenen Mitteln eliminiren, indem sie bei einigen Beobachtungen das gewonnene Resultat vergrössern, bei andern verkleinern müssen. Ich habe daher in obiger Tabelle die gewonnenen Resultate bereits in Gruppen getheilt, indem ich alle Beobachtungen zusammenfasste, welche zwischen — 20 und — 15, — 15 und — 10, — 10 und — 5, — 5 und 0, 0 und + 5, + 5 und + 10 angestellt wurden, und in jeder Gruppe die Mittel nahm sowohl für die Temperatur als auch für die Verdunstungsmenge; so erhielt ich die in der dritten Columne enthaltenen Zahlen.

Es ist üblich und vortheilhaft, die Verdunstung nicht nach Gewicht, sondern nach Volum anzugeben und dieses Volum durch die Höhe eines Cylinders oder Prisma auszudrücken, dessen Basis die Oberfläche des verdunstenden Wassers oder Eises ist. Aus dem genauen Maasse der Oberfläche unserer Gefässe ergab sich, dass ein Doli Gewichtsabnahme einer Abnahme der Höhe von 0,001364 englichen Linien entspricht; multiplicirt man daher mit dieser Zahl die für die Mittel der einzelnen Gruppen gefundenen Gewichte, so erhält man die Verdunstungshöhen in folgender Tabelle:

Temperatur (R.)	Verdunstung	
	in Doli.	in engl. Lin.
— 17,2	14,7	0,0200
— 11,5	31,9	0,0435
— 6,4	44,2	0,0603
— 2,3	53,3	0,0727
+ 2,5	113,0	0,1578
+ 6,5	242,5	0,3309

(II)

Aus den Angaben dieser Tabelle (II) ersieht man sogleich, wie die Unregelmässigkeiten, welche in den Einzelzahlen der Tabelle I so grell hervorstechen, sich hier in der That bedeutend ausgleichen; es findet sich in Tab. II bereits ein regelmässiges Steigen der Verdunstungsmenge mit der Temperatur, obgleich die Zahlen sich vielleicht noch bedeutend anders stellen würden, wenn die Anzahl der gebrauchten Beobachtungen grösser gewesen wäre; auch ist es deutlich zu erkennen, wie die 24stünd. Verdunstungsmengen von — 17,2 bis 0^0 nur langsam steigen, von da an aber rascher wachsen; indessen scheint kein Sprung statt zu finden beim Uebergange der Verdunstung des Eises zu dem des Wassers. Die Verdunstung ist auch noch bei — 17^0,2 vorhanden, nur nicht bedeutend; es bedürfte 50 Tage, um eine Eisschicht von 1 Linie Dicke bei dieser Temperatur durch Verdunstung verschwinden zu lassen, während bei 6^0,5 schon drei Tage dazu ausreichen.

Zu den bisherigen Untersuchungen wurden von mir nur solche Beobachtungen benutzt, wo das Wasser oder Eis von einem Tage zum andern seinen Agregatzustand, selbst nicht auf kurze Zeit, geändert hatte; ich habe aber auch eine Reihe von Beobachtungen angestellt, wo Wasser, in das Verdunstungsgefäss gegossen, während der Periode, für welche die Verdunstungsmenge bestimmt ward, seinen Agregatzustand änderte und fror. Zu dem Ende wog ich eine bestimmte Wassermenge im Zimmer ab (in einer besondern Flasche), goss sie dann in eines der Verdunstungsgefässe aus und bestimmte durch Abwägung der leeren Flasche die Menge des ausgegossenen Wassers; dieses wurde dann sogleich in die freie Luft gestellt, neben dem 2ten Gefässe, in welchem die Verdunstung zu gleicher Zeit an einer Eisfläche bestimmt ward; ich nenne das Gefäss mit dem frierenden Wasser I, mit dem Eise aber II. Die folgende Tabelle enthält die zu diesem Zwecke angestellten Versuche, wo die Verdunstung draussen auf dem Fensterbrette (wie bei den früheren Versuchen) geschah, ausgenommen im letzten Versuche, wo beide Gefässe sich im kalten Zimmer befanden:

	Temperat. (R.)	Verdunstungsmenge in Doli.		Untersch. zwischen I u. II.	
		für I.	für II.		
	— 18,0	103,4	27,0	76,4	(III)
	— 17,0	88,1	17,8	70,3	
	— 7,4	147,1	54,5	92,5	
	— 7,3	132,0	29,3	102,7	
	— 5,7	118,7	32,9	85,8	
(im Zimmer)	— 1,0	377,8	254,3	132,5	

Nimmt man aus den ersten fünf Beobachtungen die Mittel (da die letzte unter ganz andern Umständen angestellt wurde), so erhält man als Resultat, dass

bei —11^0,1 in I verdunstet 117,9, in II aber 32,3; Differ. 85,5.

Die Zahl 32,3, welche die reine Verdunstung des Eises für — 11^0,5 ausdrückt, stimmt sehr wohl mit der frühern Tabelle I, wo wir für — 11,5 der Verdunstung 31,9 Doli fanden. Die Verdunstung des Wassers beim Uebergange in Eis ist also im Mittel um 85,5 Doli grösser.

Die grössere Verdunstung beim Uebergange des Wassers in Eis kann nun von drei Ursachen herrühren; erstlich davon, dass das Wasser, als es hinausgesetzt wurde, eine Temperatur von circa + 12^0 hatte und dass es daher eine gewisse Zeit lang, bis es auf 0^0 herabsank, eine stärkere Verdunstung erlitt, als gleichzeitig das Eis; zweitens davon, dass es eine lange Zeit hindurch, bis nämlich alles Wasser gefroren, bei 0^0 sich hielt, und in Folge dessen ebenfalls stärker verdunstete, als das Eis; und endlich drittens davon, dass beim Frieren des Wassers eine bedeutende Menge latenter Wärme frei wird, welche daher das Verdunsten beschleunigen muss. Der Einfluss des ersten Umstandes muss als sehr unwesentlich angesehen werden, denn in der That beobachtete ich mehrmals, dass, bei einer so bedeutenden Kälte als — 11^0, die erste Eisbildung auf dem Wasser spätestens nach einer Viertelstunde begann (was bei der Dünne der Wasserschicht und der guten Leitung der Gefässe auch ganz begreiflich ist); in diesem Momente war die Temperatur des Wassers offenbar = 0 und es bedurfte daher nur einer Viertelstunde, um das Wasser von + 12^0 auf 0 zu erkälten. Man kann es also so ansehen, als ob während dieser Zeit die mittlere Temperatur von + 6^0 die Verdunstung bewirkte; einer solchen Temperatur entspricht aber, nach unsern Versuchen (Tab. II), eine Verdunstung von nur $2^1/_2$ Doli in der Viertelstunde. — Um die Wirkung der zweiten Ursache der Beschleunigung der Verdunstung abschätzen zu können, müssten wir die Zeit kennen, welche das Wasser braucht, um ganz in Eis überzugehen, während welcher es seine Temperatur auf 0^0 erhält; leider habe ich diese nicht angemerkt, allein nehmen wir selbst an, das Frieren habe 12 Stunden gebraucht, was bei — 11^0 gewiss zu viel ist, so entspricht dieser Zeit nach unsern Versuchen eine Verdunstung von höchstens 45 Doli; rechnet man die $2^1/_2$ Doli hinzu und endlich noch, nach den unmittelbaren Messungen am Eise, 16 Doli für die Verdunstung des Eises während der noch übrigen $11^3/_4$ Stunden, so ist der ganze Verlust $63^1/_2$, der gewiss eher zu hoch als zu niedrig angeschlagen ist. Es verdunsteten aber in der That fast 118 Doli, also fast das Doppelte der so eben gefundenen Quantität, so dass wir zu dem Schlusse geführt werden, dass fast die Hälfte der Verdunstung des Wassers, während des Frierens, auf Rechnung der latenten Wärme gesetzt werden muss. Es ist also das Frieren des Wassers selbst ein Umstand, welcher die Verdunstung beschleunigt.

Hieraus wird es begreiflich, warum bei uns im Frühling, wenn der Schnee auf den Strassen am Tage von der Sonne aufthaut und zum Theil abfliesst, in der Nacht aber wieder friert, das Austrocknen der Strassen schneller erfolgt, als ohne den nächtlichen Frost; auch erklärt sich hieraus das schnellere Trocknen der Wäsche, wenn sie gefriert.

Ich gehe nun zu einigen Verdunstungsversuchen über, welche in den Sommermonaten angestellt wurden und zwar auf dem Lande, zwischen Peterhof und Oranienbaum, am Rande der Terrasse, welche sich in einer Höhe von 60 Fuss über dem Meere und $^1/_2$ Werst von demselben entfernt, am Südrande des finnischen Meerbusens hinzieht.

Am 1sten Juli 1848, bei einem mässigen Nord-West-Winde und an einem vollkommen heitern Tage, untersuchte ich, welchen Einfluss der Stand der Sonne auf die Verdunstung einer reinen Wassermasse ausübte. Es wurde zu dem Ende um 8 Uhr Morgens Wasser in einem flachen Glasgefässe von 19,4 Quadratzoll Oberfläche und in einer Höhe von 5 Fuss über dem Boden, an einem freien Platze, ausgestellt, so dass es fortwährend von der Sonne beschienen wurde und alle zwei Stunden das Gewicht desselben auf einer empfindlichen Waage bestimmt; daraus konnte denn leicht, bei bekannter Oberfläche des Wassers, die Höhe der durch Verdunstung entschwundenen Wasserschicht hergeleitet werden. In dieser Art sind in der folgenden Versuchstabelle (IV) die verdunsteten Wassermengen angegeben. Die Temperatur der Luft an diesem Tage variirte sehr wenig, von 14°,2 bis 15°,9; die Feuchtigkeit, am Psychrometer gemessen, von 56 bis 64 %.

Zeit der Verdunstung	Menge der Verdunstung
8 — 10 Uhr Morgens	$0''',302$
10 — 12 »	0, 426
12 — 2 »	0, 431
2 — 4 »	0, 384
4 — 6 »	0, 258
6 — 8 »	0, 056
also in 12 Stunden	$1''',857$

(IV)

Der Einfluss der gesteigerten Sonnenwärme ergiebt sich hieraus als sehr bedeutend. Eine andere Versuchsweise bezog sich auf die Vergleichung der Wassermenge, welche aus einer feuchten Sandschicht und aus einer reinen Wasserfläche unter gleichen Umständen verdunstet; zu dem Ende wurden an einem heitern Julitage 2 gleiche, flache, cylindrische Glasgefässe, das eine (I) mit Wasser, das andere (II) mit Sand gefüllt, welcher völlig mit Wasser getränkt war; beide wurden dann neben einander der Sonne frei ausgesetzt; die Versuche ergaben:

Für I.

1) Von $21^h\ 25'$ bis $4^h\ 45'$ Verdunstung $= 1''',224$
» 5 20 » 9 45 » = 0,133
2) » 21 00 » 7 56 » = 1,470
» 8 16 » 20 10 » = 0,314.

Für II.

1) Von $21^h\ 25'$ bis $4^h\ 45'$ Verdunstung = 1,585
» 5 20 » 9 45 » = 0,159
» 11 00 » 20 29 » = 0,365
2) » 21 15 » 7 56 » = 1,641
» 8 30 » 19 43 » = 0,312.

Die Versuche 1) und 1) wurden an einem Tage angestellt, und eben so auch 2) und 2). Am nächsten Tage wurden beide Gefässe wiederum herausgestellt, ohne den Sand von Neuem mit Wasser zu tränken.

I.

3) Von $20^h\ 00'$ bis $8^h\ 35'$ Verdunstung = 1,826.

II.

3) Von $20^h\ 25'$ bis $8^h\ 35'$ Verdunstung = 0,271.

Aus dem Vorhergehenden ersieht man, dass der mit Wasser getränkte Sand etwas mehr durch Verdunstung verliert, als das reine Wasser, ohne Zweifel, weil der Sand durch die Sonne stärker erwärmt wird, als das Wasser in einem Glasgefässe. Daher ist auch der Unterschied der Verdunstung während der Nacht = 0, wie im Versuch (2) zu ersehen ist. Wenn aber der Sand zwar noch feucht, aber nicht mit Wasser getränkt ist, wie bei dem letzten Versuche, so ist die Verdunstung ungleich geringer.

Man sieht ferner, wie gering die Verdunstung des Nachts, gegen die des Tages ist; im Versuche 2 ist sie bei Wasser 4,7, bei feuchtem Sande aber 5,2 mal geringer in derselben Zeit von 12 Stunden.

Die Tagesverdunstung im Versuche 3 für Wasser, von 8 Uhr Morgens bis 8 Uhr Abends, wurde $= 1''',826$ gefunden, was mit dem frühern Versuche III sehr wohl stimmt, wo dieselbe für denselben Zeitintervall $= 1''',85$ war.

Die nächsten Versuchsreihen sollten dazu dienen, das absolute Quantum des unter dem Einflusse der Sonne verdunstenden Wassers zu bestimmen. Zu dem Zwecke wurden im Sommer 1849 zwei cylindrische, verzinnte Kupfergefässe, jedes von 8 Zoll Durchmesser, neben einander an einem freien Orte, 5 Fuss über dem Boden, ausgestellt; das eine derselben endigte sich unten trichterförmig und war hier mit einem Hahn versehen; es diente als Ombrometer, indem man nach jedem Regen die Menge des in dem Gefässe gesammelten Wassers aus demselben in ein untergestelltes Glasgefäss ausfliessen liess und dann mittelst einer Maassröhre dem Volum nach bestimmte. Das zweite Gefäss, etwa 6 Zoll hoch, hatte einen flachen Boden und an der einen Wandseite war eine senkrechte, unten mit dem Gefäss communicirende, Glasröhre eingekittet, welche der ganzen Höhe nach in gleiche Theile getheilt war; an derselben konnte die Höhe des Wassers im Gefässe bestimmt werden, nachdem man vor der Ablesung des Wasserstandes in der Röhre, durch Aufsaugen desselben, die Röhrenwände benetzt hatte, was durchaus wesentlich ist, wenn der Einfluss der Capillarwirkung vermieden werden soll; die Ablesung der Wasserhöhe geschah mittelst eines, die Röhre umschliessenden, Messingvisirs.

An diesem Apparate wurde nun täglich, wann es die Zeit erlaubte, die Höhe des Wassers abgelesen; in der folgenden Tabelle finden sich die Summen der Verdunstungen von je 10 bis 12 Tagen angegeben, zugleich daneben aber die während dieser Zeit gehabte Regenmenge, beide Volumina auf dieselbe Weise ausgedrückt, nämlich durch die Höhe, welche dieselben in beiden Gefässen einnehmen würden.

	Verdunst. menge	Regenmenge	Wahre Verdunst.	Verdunst. in 24 St.
	‴	‴	‴	‴
» 20. Juni bis 1. Juli alten Styls. .	15,38	2,42	17,80	1,71
» 1. bis 10. Juli —	4,46	9,06	13,52	1,50
» 10. bis 20. Juli —	7,71	11,98	19,69	1,97
» 20. Juli bis 1. August —	9,33	13,99	23,32	1,94
» 1. bis 10. August —	1,14	13,34	14,48	1,61
» 10. bis 20. August —	12,85	1,24	14,09	1,41
Summe.	50,87	52,03	102,90	

Da der Regen zugleich in den Verdunstungsmesser fiel, so ist die wahre Verdunstungsmenge die Summe der beobachteten Verdunstung und der Regenmenge; in der dritten Zahlencolumne sind diese wahren Verdunstungsmengen enthalten. Da endlich die Zeiträume verschieden sind, so enthält die vierte Zahlencolumne die Verdunstungsmenge von 24 Stunden, oder die Zahl der dritten Columne durch die Zahl der Tage dividirt. Die Zahlen der letzten Columne zeigen, wie die täglich verdunstende Wassermenge am stäksten ist zu der Zeit, wo auch die Temperatur am grössten war, zwischen dem 10. und 20. Juli; übrigens ist dabei nicht zu übersehen, dass später die Feuchtigkeit der Luft grösser war, wie bereits die Regenmenge andeutet und wie auch Psychrometerbeobachtungen mir solches bestätigten.

Die innerhalb zweier Sommermonate, vom 20. Juni bis 20. August, fallende Regenmenge betrug 52 Linien; die grösste Menge an einem Tage fand ich 6‴,27. Die in diesen 2 Monaten verdunstete Wassermenge betrug 102‴,9; diese Menge verdunstete in 62 Tagen, also betrug im Mittel die tägliche Verdunstung nahezu 1‴,7. — Aus den im Winter angestellten Versuchen findet sich für den Januar die mittlere Verdunstungsmenge $= 1‴,55$; sie ist also in einem der heissesten Sommermonat nahezu 30 mal stärker als im kältesten Wintermonat. — Die mittlere Temperatur der beiden Sommermonate kann nach anderen Versuchen etwa $= 12^0$ angenommen werden und diese Temperatur entspricht also einer täglichen Verdunstungsmenge von 1‴,7; vergleicht man diese Menge mit der, für $6^0,5$ in dem früher, $= 0‴,33$ gefundenen Menge, so ergiebt sich ein sehr rasches Zunehmen der Verdunstung; ohne Zweifel ist die Ursache davon in der grösseren Trockenheit des Sommers, im Vergleich mit der Feuchtigkeit beim Aufthauen unseres Schnees im Frühling, zu suchen, auf welche Zeit sich gerade die Beobachtung bei $6^0,5$ unserer früheren Tabelle bezieht.

In dem folgenden Jahre stellte ich ähnliche Versuche an, nur konnte ich nicht täglich, sondern nur von Zeit zu Zeit beobachten; für richtiges Auffangen des Regenwassers nach jedem Regen war aber anderweitig gesorgt worden. Für dieses Jahr erhielt ich das folgende Resultat:

	Verdunst.	Regenm.	Wahre Verd.	Verd. in 24 St.
Vom 2. Juni bis 3. Juli (alt. St.)	53‴,2	15‴,1	68‴,3	2‴,20
Vom 3. Juli bis 4. August	51, 2	32, 0	83, 2	2, 60

oder mittlere tägliche Verdunstung in diesen 2 Monaten 2‴,4.

Die ganze Regenmenge in diesen 2 Monaten betrug 47 Linien; die grösste Regenmenge an einem Tage 11‴,8, also fast einen Zoll.

Der Sommer 1849 wurde allgemein als ein sogenannter schlechter Sommer angesehen, d. h. er zeichnete sich durch häufige trübe Tage und Regen und in Folge dessen durch niedrige Temperatur aus; dagegen gehört der Sommer 1850 offenbar zu den schönsten und wärmsten Sommern, wie wir sie hier erleben. Vergleichen wir nun unsere Angaben für die beiden Sommer, so erhalten wir

für 1849 tägl. verdunstende Wasserm. = 1,7, Regenm. 52‴,
» 1850 » » » = 2,4, » 47.

Während der Unterschied der gefallenen Wassermenge nicht bedeutend ist (etwa $^1/_{10}$ von 1850) variirt die tägliche Verdunstungsmenge um etwa $^1/_3$ der Menge von 1850. Alles ist ganz übereinstimmend mit den in der That beobachteten Erscheinungen; es fiel 1850 weit seltner Regen, aber dafür in grösserer Menge während heftiger Gewitter; die grösste Regenmenge in 24 Stunden betrug daher 1850 fast doppelt so viel als 1849.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

Séance du 16 (28) août 1850.

Lecture extraordinaire.

M. Bouniakovsky lit une: *Note sur la théorie des parallèles et sur d'autres points fondamentaux de la Géométrie élémentaire.*

Musées.

M. Meyer présente à la Classe, au nom du Jardin Impérial botanique, un ouvrage qui vient de paraître sous ses auspices sous le titre: *Beobachtungen an dem Prothallium der Farrenkräuter von C. E. von Mercklin, mit 7 colorirten Tafeln. St. Petersburg* 1850. 4. et comme cette publication ne manquera pas d'être suivie par plusieurs autres, il prie la Classe de vouloir bien comprendre le Jardin botanique au nombre des instituts auxquels l'Académie a l'usage d'envoyer des exemplaires gratuits de ses publications. Approuvé.

M. Brandt, se référant à son annonce préalable du 2 août met sous les yeux de la Classe un aperçu de la riche collection d'animaux aquatiques dont S. A. I. Mgr. le Duc de **Leuchtenberg** a daigné

faire hommage à l'Académie. Elle se compose de 122 espèces en 308 échantillons, qui, outre une phoque, un dauphin, 26 crustacés, 6 astéries, une annélide, et 8 mollusques, appartiennent tous à la Classe des poissons et renferment beaucoup d'objets précieux, dont le Musée a été privé jusque là. De cinq collections que M. Brandt a eu à former, celle qui est tombé en partage à l'Académie est la plus riche et la plus complète. La Classe charge le Secrétaire d'en offrir à l'auguste donateur les plus humbles remercîments de l'Académie.

Correspondance.

M. le Conseiller privé Lomonossov, ministre de Russie à Lisbonne, adresse au Secrétaire perpétuel, de la part de M. Lopèz Fernandèz, deux morceaux de fer magnétique de la Serra de Cintra. Ces échantillons sont remis à M. Helmersen pour être déposés au Musée minéralogique.

M. le Conseiller privé Struve, Ministre de Russie à Hambourg, prie entre autres le Secrétaire perpétuel de transmettre à l'Académie le désir de M. Martius d'obtenir, de la part de l'Académie, un jugement public sur son grand ouvrage palmologique dont il vient d'émettre la dernière livraison. La Classe, conformément à l'usage établi, s'en remet au bon vouloir de MM. les botanistes.

SÉANCE DU 6 (18) SEPTEMBRE 1850.

Lecture extraordinaire.

M. Brandt présente, de la part de M. le docteur Weisse, et lit une note intitulée: *Dritte Nachlese St. Petersburgischer Infusorien, nebst einer Notiz über Infusorien-Metamorphose.*

Mémoires présentés.

M. Bouniakovsky présente de la part de M. Tchebyschev, professeur adjoint à l'Université de St.-Pétersbourg, un *Mémoire sur les nombres premiers.*

M. Bouniakovsky ayant lu ce mémoire, annonce qu'il sert, en quelque sorte, de suite à celui du même auteur, publié par l'Académie en 1848, et contient des recherches très ingénieuses sur les limites entre lesquelles il doit y exister nécessairement un ou plusieurs nombres premiers. Le postulatum connu de M. Bertrand, d'après lequel il y a toujours un nombre premier contenu entre un entier donné et son double, se trouve établi d'une manière rigoureuse dans ce nouveau mémoire de M. Tchebyschev, où, de plus, l'auteur parvient à quelques propositions importantes sur la convergence des séries dont les termes successifs dépendent de la suite des nombres premiers Tous ces résultats portent M. Bouniakovsky à croire ce mémoire digne de figurer dans le Recueil des savants étrangers. La Classe adopte cette conclusion.

Le Secrétaire perpétuel présente, de la part de M. Paucker de Mitau, membre correspondant, un mémoire intitulé: *Zur Theorie der kleinsten Quadrate,* et de la part de M. le professeur Petzhold de Dorpat, un mémoire intitulé: *Untersuchung der schwarzen Erde* (Черноземъ) *des südlichen Russlands.*

Communication.

M. Baer dépose la copie de quelques instructions qu'il a jugé nécessaire de donner à M. le Baron de Mueller, Consul général d'Autriche à Khartoum, capitale du Sennaar dans l'Afrique centrale, et qui a offert à l'Académie ses bons offices en cas qu'elle voudrait le charger de commissions. M. de Mueller ayant le projet de coloniser dans le Sennaar quelques familles allemandes et de faire entreprendre de temps à autre des expéditions le long du Nil blanc jusqu'à l'équateur, M. Baer a cru devoir porter son attention surtout sur l'existence souvent contestée de la licorne et sur les différentes tribus des Nègres, leur genre de vie, leur état intellectuel et moral, et leurs caractères physiques. La Classe approuve cette démarche.

Correspondance.

M. le Président adresse au Secrétaire perpétuel une lettre lithographiée et quelques articles découpés de «La Presse Marseillaise» et relatifs à une nouvelle méthode de déterminer la longitude, découverte par M. Vaïsse, de Salon.

SÉANCE DU 20 SEPTEMBRE (2 OCTOBRE) 1850.

Lecture ordinaire.

M. Hess, malade, envoie, pour s'aquitter de son tour de lecture, une nouvelle rédaction de sa *Note sur la chaleur de fusion de la glace et sur sa capacité pour la chaleur,* lue le 14 janvier 1848.

Lecture extraordinaire.

M. Brandt lit un mémoire intitulé: *Description d'un nouveau genre de poissons de la famille des Murénides, découvert à Madère par* Son Altesse Impériale Monseigneur le Duc de Leuchtenberg; *par R. T. Lowe M. A. Suivie de quelques remarques de M. Brandt et d'une planche représentant l'animal décrit.*

Musées.

M. Baer, pour motiver le nouvel arrangement, qu'il se propose de donner au Musée anatomique dès qu'on lui aura assigné un local convenable, lit la première partie d'un mémoire où il décrit d'abord les objets qui forment ce Musée et qu'il distribue en trois sections différentes, savoir 1° la collection générale qu'on pourrait nommer encore aujourd'hui celle de Ruysch vu qu'elle n'a été que faiblement complétée de préparations d'une date plus récente; 2° la collection des monstres, et 3° la collection d'anthropologie comparée, composée principalement de crânes. Après avoir brièvement exposé l'origine, l'état actuel et la valeur scientifique des deux dernières de ces sections, M. Baer passe à la description de la première, ce qui le conduit à un aperçu rapide de l'histoire de l'anatomie en générale et à une caractéristique des services que Ruysch a spécialement rendus à cette science. Dans une seconde partie de son mémoire, M. Baer s'appliquera à préciser, comment était composée la collection de Ruysch lorsqu'elle fut achetée par *Pierre-le-Grand*, et il terminera par un exposé de ses vues sur le meilleur arrangement à donner au Musée confié à ses soins.

Communications.

M. Struve présente à la Classe une médaille fondée par la Société royale des sciences d'Edinbourg, en l'honneur du célèbre Neper de Marchiston, auteur des logarithmes. La Société a distribuée des exemplaires en bronze a ses membres et en décernera des exemplaires en or en guise de prix.

Le même Académicien communique à la Classe le jugement très favorable porté par M. Martius de Munich sur un grand microscope, nouvellement construit à l'Institut optique de Merz pour le Conservatoire botanique de l'Académie de Munich.

Emis le 27 octobre 1850.

№ 199. **BULLETIN** Tome IX. № 7.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil parait *irrégulièrement*, par feuilles détachées dont *vingt-quatre* forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidov seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de *trois roubles argent* tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de *trois thaler de Prusse* pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Pétersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1—10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Правленія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. NOTES. 7. *Sur la rectification graphique de l'ellipse.* Somov. 8. *Sur les étoiles doubles NN.* 1263 *et* 1516 *du Catalogue de Dorpat.* Fedorenko. 9. *Nouvelles espèces de mollusques.* Middendorff. BULLETIN DES SÉANCES.

NOTES.

7. Note sur la rectification graphique de l'ellipse; par J. SOMOFF. (Lu le 4 octobre 1850.)

(Avec une planche.)

Il y a plusieurs problèmes de Géométrie descriptive qui exigent la rectification de l'ellipse; ainsi par exemple, cette rectification est nécessaire pour trouver la section droite d'un cylindre oblique à base circulaire, quand on veut faire le développement du cylindre, ce qui trouve son application dans l'art du ferblantier et dans la construction des voûtes. Nous allons faire voir que la théorie des fonctions elliptiques conduit à un procédé assez simple pour effectuer graphiquement cette rectification.

Si l'on forme l'échelle des modules pour la transformation de Landen:

$$k',\ h'_1 = \frac{2\sqrt{k'}}{1+k'},\ h'_2 = \frac{2\sqrt{h'_1}}{1+h'_1},\ \ldots\ldots h'_\mu = \frac{2\sqrt{h'_{\mu-1}}}{1+h'_{\mu-1}},\quad (1)$$

k' étant le complément du module donné k de la fonction complète

$$K = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{d\varphi}{\sqrt{(1-k^2\sin^2\varphi)}},$$

on aura

$$K = \frac{\pi}{2}\sqrt{\left(\frac{(h'_1 h'_2 h'_3 \ldots\ldots h'_{\mu-1})}{k'}\right)},\qquad (2)$$

en s'arrêtant à $h'_\mu = 1$.

Pour construire les termes de l'échelle (1) on prendra deux longueurs m et n dans le rapport $\frac{m}{n} = k'$, et on cherchera successivement deux suites de moyennes arithmétiques et géométriques:

$$\left.\begin{array}{l} n,\ n_1 = \frac{m+n}{2},\ n_2 = \frac{m_1+n_1}{2}, \ldots n_\mu = \frac{m_{\mu-1}+n_{\mu-1}}{2}, \\ m,\ m_1 = \sqrt{(mn)},\ m_2 = \sqrt{(m_1 n_1)},\quad m_\mu = \sqrt{(m_{\mu-1} n_{\mu-1})}, \end{array}\right\}(3)$$

en vertu de quoi la formule (2) se transformera en celle-ci:

$$K = \frac{\pi}{2}\sqrt{\left(\frac{nm_1 m_2 \ldots m_{\mu-1}}{mn_1 n_2 \ldots n_{\mu-1}}\right)};$$

d'un autre côté, eu égard aux relations

$$mn = m_1^2,\ m_1 n_1 = m_2^2,\ m_2 n_2 = m_3^2, \ldots m_{\mu-1} n_{\mu-1} = m^2_\mu,$$

on a

$$mm_1 m_2 \ldots m_{\mu-1} \times nn_1 n_2 \ldots n_{\mu-1} = m_1^2 m_2^2 \ldots m^2_{\mu-1} m^2_\mu;$$

d'où l'on tire

$$\frac{nm_1 m_2 \ldots m_{\mu-1}}{mn_1 n_2 \ldots n_{\mu-1}} = \frac{n^2}{m^2_\mu}$$

et par conséquent la valeur de K se réduit à

$$K = \frac{\pi}{2} \cdot \frac{n}{m_\mu} \cdot \qquad (4)$$

On opérera la construction graphique des moyennes (3) de la manière suivante: ayant pris sur une droite indéfinie les longueurs: $AO = n$, $OD = m$, on trouvera le point F, milieu de AD, ce qui donnera $n_1 = AF = DF = \frac{m+n}{2}$, et, pour avoir la moyenne $m_1 = \sqrt{(mn)}$, on tracera un cercle sur le diamètre AD; l'ordonnée du cercle élevée du point O sera la longueur cherchée $m_1 = \sqrt{(mn)} = OE$. Opérant de même sur m_1 et n_1, on trouvera n_2 et m_2; prenant donc $FK = OE = m_1$, on divisera en deux parties égales la somme $DK = m_1 + n_1$; ainsi on aura $KG = \frac{m_1 + n_1}{2} = n_2$, après quoi on décrira sur le diamètre DK un demi-cercle et on élévera l'ordonnée FH, laquelle sera $m_2 = \sqrt{(m_1 n_1)}$. Si l'on fait maintenant $GI = FH = m_2$, on trouvera pour la différence $n_2 - m_2 = KG - GI$ une très petite valeur, et la différence $n_3 - m_3$, étant encore plus petite, sera insensible au compas; donc on aura à très peu près $m_3 = n_3 = \frac{m_2 + n_2}{2} = \frac{ID}{2}$, $\frac{m_3}{n_3} = h'_3 = 1$. Cela fait, la formule (4) donnera

$$K = \frac{\pi \cdot n}{2 m_3} = \frac{\pi \cdot AO}{ID}. \qquad (5)$$

Ainsi, pour construire K, il faut trouver une quatrième proportionelle à π, AO, ID. Mais avant tout on doit déterminer la longueur de π, ce que l'on peut faire par un procédé très commode, donné par un Géomètre polonais *Kochansky* (Acta eruditorum Lipsiae, anno 1685). Avec un rayon, pris pour l'unité (dans le cas actuel c'est AO), on tracera un cercle et son diamètre SR; par l'une des extrémités de celui-ci on ménera une tangente TN et une corde RM, égale au rayon; du centre O on abaissera une perpendiculaire OT à MR, en la prolongeant jusqu'à sa rencontre avec la tangente; soit T ce point de rencontre. Cela fait, on portera, à partir de T, sur la direction de la tangente, trois fois le rayon, et on joindra à S l'extrémité N de cette longueur $TN = 3$; on aura ainsi $NS = \pi$, avec une approximation poussée jusqu'aux décimales du 5-me ordre. En effet, il est facile de voir que

$$NS = \sqrt{\left[2^2 + \left(3 - \frac{1}{\sqrt{3}}\right)^2\right]} = 3{,}1415.$$

Prenons maintenant $NU = ID$, $NW = AO$, menons WU et une parallèle à celle-ci SZ; on obtiendra ainsi, en vertu de la formule (5),

$$K = NZ.$$

La construction que nous venons de présenter pourra servir pour la rectification de la lemniscate de Bernoulli et des ellipses de Cassini.

Passons à la rectification de l'ellipse ordinaire, que nous avons principalement en vue; supposons que ses axes soient égaux à $AO = n = 1$ et à $OC = m = k'$. La longueur CB du quart de l'ellipse donné sera la fonction complète de la seconde espèce $E\left(\frac{\pi}{2}, k\right) = E = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \sqrt{(1 - k^2 \sin^2 \varphi)} \cdot d\varphi$. Or par une formule de M. Jacobi (Mathematische Werke, I. Bd. pag. 14), on a

$$(1 + \sqrt{k'})\, E = K\,(1 + \sqrt[3]{k'})\, \sqrt{k'} + D \left(\frac{\pi}{K}\right)^{\frac{3}{2}} \cdot K$$

où $D = 2\,(2^2 q^4 + 4^2 q^{16} + \ldots)$, $q = e^{\frac{-\pi K'}{K}}$; mais vu la petitesse de q^4, la valeur de $D\left(\frac{\pi}{K}\right)^{\frac{3}{2}} K$ sera insensible au compas; on pourra donc poser simplement

$$(1 + \sqrt{k'})\, E = K\,(1 + \sqrt[3]{k'})\, \sqrt{k'},$$

et par suite

$$E = K \sqrt{k'}\,(1 - \sqrt{k'} + k'),$$

expression qui, eu égard aux formules:

$$\sqrt{k'} = \sqrt{\frac{m}{n}},\ 1 + k' = \frac{m+n}{n} = \frac{2n_1}{n},\ \sqrt{mn} = m_1,\ K = \frac{\pi \cdot n}{2 m_\mu},$$

se réduit à

$$E = K \sqrt{\frac{m}{n}} \left(\frac{2n_1 - m_1}{n}\right) = \frac{\pi}{2 m_\mu} \left(\frac{2 m_2^2}{n} - m\right).$$

Dans le cas actuel on a $2 m_\mu = ID$, $m = OD$, et pour trouver $\frac{m_2^2}{n}$ il faudra porter sur OC prolongée la longueur $OL = FH = m_2$, mener ensuite la droite AL et élever sur celle-ci la perpendiculaire LQ; la longueur cherchée sera $OQ = \frac{m_2^2}{n}$. Ainsi, en faisant $QP = OQ$, on aura

$$2 \frac{m_2^2}{n} - m = 2 \cdot OQ - OD = PO - OD = PD,$$

par conséquent

$$E = \frac{\pi \cdot PD}{ID}.$$

Pour construire cette expression prenons $NY = PD$, menons UY et une parallèle à celle-ci SV; la longueur NV sera égale au quart de l'ellipse $E = BC$. Pour l'ellipse totale, on aura $4 \cdot NV$.

Nous avons représenté dans la figure une ellipse assez allongée; mais pour des ellipses à excentricités plus petites, le procédé sera encore plus expéditif à cause de la convergence rapide des modules: h'_1, h'_2, h''_3, . . .

8. Ueber die Doppelsterne No. 1263 und 1516 des Dorpater Catalog. Vom Canditaten F. FEDORENKO in Pulkowa. (Lu le 1 novembre 1850.)

1) Ueber den Doppelstern No. 1263.

Der Doppelstern, der in Struves Catalog von 1827 unter No. 1263 verzeichnet ist, steht sehr merkwürdig wegen der starken Veränderung der relativen Position der einzelnen Sterne. Seine im Catalog gegebene Position für 1827 ist $\alpha = 8^h\,33{,}'7$, $\delta = 42^\circ\,19'$. Der grössere Stern ist von weissgelblicher Farbe und gehört zu den Sternen der 7,6 Grösse; der kleinere, der weisse Farbe hat, ist ein Stern von 8,2 Grösse.

Eine Untersuchung über diesen Stern befindet sich schon in dem Werke: *Mens. microm. stell. dupl. p.* 93, wo er den Sternen der 4ten Classe zugezählt wird. Sie erstreckt sich auf die Beobachtungen in der Zwischenzeit von 1828 bis 1835. Eine Fortsetzung dieser Untersuchung, welche die Beobachtungen bis 1839 umfasst, befindet sich in *Additam. in Str. mens. microm.* Die Absicht dieser Untersuchungen war, zu bestimmen, ob die einzelnen Sterne durch ein physisches Band mit einander verbunden, oder nur optisch doppelt sind. Es ergab sich das Resultat, dass die relative Bewegung des kleineren Sterns ganz geradlinig und gleichförmig ist. Obgleich dieses Resultat aus Beobachtungen hervorgegangen ist, welche 11 Jahre umfassen, in welcher Zeit die relative Entfernung der beiden Sterne von $4{,}''9$ bis auf $11{,}''6$ zugenommen hatte, so ist deshalb doch noch nicht bewiesen, dass ein physischer Zusammenhang zwischen ihnen nicht besteht, indem sich ein Theil der relativen Bahn beider Sterne, wenn sie eine bedeutende scheinbare Excentricität hat, durch längere Perioden nahezu als eine gerade Linie darstellen können.

Von der Epoche 1839 bis zu der gegenwärtigen Zeit wurde dieser Stern auf der Pulkowaer Sternwarte von Otto Struve beobachtet. Ich habe diese Beobachtungen benutzt, um die Untersuchung zu wiederholen. Ich gebe hier zunächst das Verzeichniss der Jahresmittel der seit 1828 beobachteten relativen Stellungen der beiden Sterne.

Epoche	Entfernung $= e$	Positionswinkel $= P$	Zahl der Beobcht.	$e \sin P = x$	$e \cos P = y$
1828,36	4,″860	359° 0′	1	− 0,″085	+ 4,″859
1829,36	5,430	4 7	2	+ 0,390	+ 5,416
1831,31	7,080	4 57	2	+ 0,611	+ 7,054
1832,33	7,455	7 16	2	+ 0,943	+ 7,395
1833,29	7,973	8 0	3	+ 1,110	+ 7,895
1834,36	8,933	8 24	3	+ 1,305	+ 8,837
1835,35	9,595	9 17	4	+ 1,548	+ 9,469
1836,41	10,325	9 36	2	+ 1,722	+10,181
1837,39	10,770	11 36	1	+ 2,166	+10,550
1838,34	11,630	11 51	2	+ 2,388	+11,382
1840,27	12,998	12 25	4	+ 2,795	+12,694
4845,31	16,660	14 51	2	+ 4,270	+16,103
1847,99	18,317	16 10	3	+ 5,100	+17,593
1849,32	19,277	16 9	2	+ 5,362	+18,516
1850,29	20,091	15 57	2	+ 5,520	+19,317

In Voraussetzung einer gradlinigen und gleichförmigen Bewegung findet man aus diesen Beobachtungen durch die Methode der kleinsten Quadrate folgende wahrscheinlichsten Werthe von x und y für 1839,0 und auch ihre jährlichen Veränderungen ξ und η, indem man jedem Jahresmittel die Genauigkeit zuschreibt, welche der Zahl der Beobachtungen entspricht.

$x = +\ 2{,}''594$ mit dem wahrsch. Fehler $0{,}''023$
$y = +\ 11{,}823$ » » » $0{,}022$
$\xi = +\ 0{,}2610$ » » » $0{,}0034$
$\eta = +\ 0{,}6551$ » » » $0{,}0033$

Ich habe in meinen Rechnungen vorausgesetzt, dass für alle Distanzen dieselbe Genauigkeit der Messungen gilt, so wie dass die Genauigkeit einer einzelnen gemessenen Distanz derjenigen einer einzelnen gemessenen Richtung gleich ist. Nach dem vorgehenden erhält man x und y für jede Zeit $= t$ durch die Formel:

$$x = +\ 2{,}''594 + 0{,}''2610\,(t - 1839{,}0)$$
$$y = +\ 11{,}823 + 0{,}6551\,(t - 1839{,}0)$$

und folglich

$$e = \sqrt{[146{,}521 + 16{,}8453\,(t - 1839{,}0) + 0{,}4973\,(t - 1839{,}0)^2]}$$

$$\operatorname{tang} P = 0{,}2194\;\frac{1 + 0{,}1001\,(t - 1839{,}0)}{1 + 0{,}0554\,(t - 1839{,}0)}.$$

Die Vergleichung dieser Formeln mit den Beobachtungen giebt folgende Abweichungen:

Epoche	berechnet e	berechnet P	de	dP	$e \sin dP$
1828,36	4,″857	357° 51′	+ 0,″003	+ 1° 9′	+ 0,″035
1829.36	5,509	0 49	− 0,079	+ 3 11	+ 0,306
4831,31	6,811	4 47	+ 0,269	0 0	0,000
1832,33	7,503	6 32	− 0,048	+ 44	+ 0,096
1833,29	8,157	7 47	− 0,184	+ 13	+ 0,031
1834,36	8,890	8 56	+ 0,043	− 32	− 0,085
1835,35	9,574	9 52	+ 0,021	− 35	− 0,098
1836,41	10,307	10 43	+ 0,018	− 1 7	− 0,201
1837,39	10,986	11 25	− 0,216	+ 0 11	+ 0,035
1838,34	11,646	12 0	− 0,016	− 9	− 0,030
1840,27	12,989	13 1	+ 0,009	− 36	− 0,136
1845,31	16 510	14 53	+ 0,150	− 2	− 0,010
1847,99	18,389	15 35	− 0,072	+ 35	+ 0,187
1849,32	19,322	15 53	− 0,045	+ 16	+ 0,090
1850,29	20,000	16 5	+ 0,091	− 8	− 0,047

Hier bemerken wir, dass die Abweichungen de und $e \sin dP$ kein Gesetz haben und den zufälligen Fehlern der Beobachtungen zugeschrieben werden dürfen, und folglich erweisen sie die Geradlinigkeit und Gleichförmigkeit der relativen Bewegung. Indem wir dies voraussetzen, finden wir aus den Abweichungen de und $e \sin dP$ die wahrscheinlichen Fehler einer einzelnen Beobachtung der Distanz $= 0{,}''134$ und einer Richtung $= 0{,}''127$, welche also fast vollkommen unter einander übereinstimmen. Darauf finden wir durch Differenziirung unserer Formel das Minimum der Distanz $= 1{,}''967$, welches für die Epoche 1822,07 gilt.

*

Bei der Annahme, dass der Stern 1263 optisch doppelt ist, lässt sich aus der eigenen Bewegung des helleren Sterns, die durch Meridianbeobachtungen bestimmt ist, und der relativen des anderen die absolute eigene Bewegung dieses letzteren finden. Wir haben Meridianbeobachtungen des Doppelsterns 1263, welche in Dorpat und Pulkowa angestellt wurden. Im Catalog von Struve (*Str. stel. dupl. position. med. p.* 179) befinden sich drei mittlere Orte dieses Sterns für die Epoche 1832,0, aus welchen jeder das Resultat einer Beobachtung ist.

Epoche der Beob.	α		δ	
1828,19	$8^h34'3'',67$	für das Mittel	$42^\circ18'11'',1$	für d. Mittel
1829,16	$3,53$	d. beid. Sterne	$13,6$	d. beid. St.
1843,22	$3,40$	für den hellern Stern	$2,6$	f. d. hell. St.

Nach den Pulkowaer Beobachtungen 1849,22 ist der mittlere Ort des helleren Stern, für die Epoche 1849,0, $\alpha = 8^h35'11'',24$ $\delta = 42^\circ14'24'',7$. Die gerade Aufsteigung ist das Resultat von 4 Beobachtungen mit dem Passageninstrumente, die Declination ist aus 2 Beobachtungen mit dem Vertikalkreise in seinen beiden Lagen abgeleitet.

Im Catalog von Lalande wird die Position dieses Sterns, welcher dort unter No. 17161 und von der Grösse 9,5 aufgeführt steht, gegeben, aber es wird nicht bezeichnet, zu welchem von beiden Sternen sie gehört, ob zu dem grösseren oder kleineren oder zu dem Mittel. Aber da der relative Ort des kleineren Stern zu der Zeit der Beobachtungen von Lalande mit der nöthigen Genauigkeit aus den oben erwähnten Formeln abgeleitet werden kann, so ist sehr leicht, es mit Hülfe der Dorpater und Pulkowaer Beobachtungen sich zu versichern, dass der von Lalande beobachtete Stern der hellere war. Seine Position in dem von der *British Association* herausgegebenen Cataloge ist für 1800,0, $\alpha = 8^h\ 31'\ 55'',41$ $\delta = 42^\circ\ 25'\ 2'',9$.

Ich habe aus den erwähnten Beobachtungen folgende Oerter des helleren Sterns für die Epoche 1830,0 abgeleitet.

	Beobachtungs-Epoche	α	δ	Zahl der Beob.
aus Beob. von Lal.	1796,20	$8^h33'56'',34$	$42^h18'50'',51$	1
aus Beob in Dorp.	1828,19	55,61	33,70	1
» » » »	1829,16	55,48	35,89	1
» » » »	1843,22	55,35	27,57	1
aus Beob. in Pulk.	1849,22	54,86	22,64	4

Durch die Methode der kleinsten Quadrate erhalte ich aus diesen Datis folgende wahrscheinliche Werthe der geraden Aufsteigung und Abweichung für 1830,0, so wie der eigenen Bewegungen, wobei ich der ersten Beachtung das Gewicht 0,1, den drei folgenden 1 und der vierten 4 beilege, unter der Voraussetzung, dass die Genauigkeit der Beobachtungen von Lalande genähert drei Mal kleiner ist, als diejenige der Dorpater und Pulkowaer Beobachtungen:

$\alpha = 8^h33'55'',51$ mit dem wahrsch. Fehler $0'',06$
$\delta = 42^\circ18'33'',88$ » » » » $0,55$
eigene Bewegung
in $\mathit{Æ}\!\mathrm{R} = -0'',0312$ in Zeit » » » $0,0041$
$= -0,468 = d\alpha$ in Bogen » » $0,061$
im grössten Kreise
$= -0,346 = d\alpha \cos\delta$ » » $0,0045$
eigene Bewegung im grossen Kreise
in Decl. $= -0,566 = d\delta$ » » » $0,035$.

Die nachbleibenden Fehler der Beobachtungen sind:

in α	in δ
$+0'',227$	$+2,50$
$+0,042$	$+1,16$
$-0,058$	$-1,57$
$-0,250$	$-1,12$
$+0,052$	$+0,33$

Nachdem die eigene Bewegung des grösseren Sterns gefunden ist, lässt sich leicht auf die absolute Bewegung des kleineren Sterns schliessen. Sie folgt aus den Formeln:

$$d\alpha' = d\alpha + \xi \sec\delta$$
$$d\delta' = d\delta + \eta,$$

wo ξ und η die für die relative Bewegung früher gefundenen Quantitäten sind; oder

$d\alpha'$ .... $= 0'',115$ in Bogen mit dem wahrsch. Fehler $0,062$
$d\alpha' \cos\delta = 0,085$ » » » » » » $0,046$
$d\delta'$ .... $= 0,089$ » » » » » » $0,035$

Wir sehen also, dass die starke Veränderung des Abstandes der beiden Sterne davon herrührt, dass der kleinere Stern eine weit geringere eigene Bewegung hat, als der grössere. Es kann daher mit grosser Wahrscheinlichkeit gesagt werden, dass der Stern 1263 optisch doppelt ist.

Ich füge hier die Entfernungen und die Positionswinkel des kleineren Sterns in Bezug auf den helleren, wie sie aus den für e und tang P abgeleiteten Formeln folgen, für jedes Jahr von 1851,0 bis 1860,0 bei.

Jahr	Entfernung	Positionswinkel
1851,0	$20'',500$	$16^\circ\ 13'$
1852,0	21,202	24
1853,0	21,904	34
1854,0	22,606	44
1855,0	23,309	53
1856,0	24,012	17 1
1857,0	24,715	9
1858,0	25,418	17
1859,0	26,121	24
1860,0	26,824	31

2) Ueber den Doppelstern No. 1516.

Dieser Doppelstern stellt uns eine ähnliche Erscheinung, wie der Doppelstern 1263, dar. Seine Position für 1827 ist $\alpha = 11^h 3'',7$, $\delta = 74^\circ 25'$. Der hellere Stern ist 7,0 Grösse; der andere gehört zur 7,5 Grösse; beide sind gelblich.

Die Beobachtungen dieses Sterns, welche in Dorpat von beiden Struve angestellt wurden, sind in *Mens. micr.* und *Additam.* gegeben und umfassen den Zeitraum von 1831,5 bis 1837,6. In der Voraussetzung einer geradlinigen und gleichförmigen relativen Bewegung hat Otto Struve die jährlichen relativen Veränderungen in den Coordinaten x und y durch die Methode der kleinsten Quadrate abgeleitet, und die Vergleichung der nach der von ihm gefundenen Formel berechneten Distanzen und Positionswinkel mit den beobachteten ergab, dass die letzteren gut jener Voraussetzung entsprachen.

Ich habe ausser den Messungen am Dorpater Refractor, die Pulkowaer Beobachtungen von 1840,5 bis 1850,5 benutzt und wiederum die Quantitäten ξ und η, wie bei dem Doppelstern 1263, berechnet. Ich stelle hier das Verzeichniss der Mittel aller Beobachtungen für die verschiedenen Jahre zusammen.

Epoche	e	P	Zahl der Beobacht.	$e \sin P = x$	$e \cos P = y$
1831,54	9″,930	298° 42′	2	− 8″,710	+ 4″,769
1832.84	9,560	299 22	2	− 8,332	+ 4,688
1833,46	9,250	299 45	2	− 8,031	+ 4,590
1834,43	8,945	300 58	2	− 7,670	+ 4,603
1835,56	8,425	301 40	4	− 7,171	+ 4,423
1836,64	8,134	302 36	8	− 6,852	+ 4,382
1837,61	7,780	304 0	3	− 6,450	+ 4 350
1840,45	6,422	307 8	3	− 5,120	+ 3,877
1841,92	5,906	308 59	2	− 4,591	+ 3,715
1846,92	3,994	319 9	2	− 2,612	+ 3,021
1848,93	3,240	323 50	2	− 1,912	+ 2,616
1850,40	3,021	333 6	1	− 1,367	+ 2,694

In der Voraussetzung, welche bei dem Doppelstern 1263 stattgefunden hat, findet man aus diesen Datis durch die Methode der kleinsten Quadrate folgende wahrscheinlichsten Werthe von x und y für 1837,0 und für ξ und η.

$x = -6'',633$ mit dem wahrsch. Fehler $0'',016$
$y = +4,270$ » » » » $0,021$
$\xi = +0,3996$ » » » » $0,0031$
$\eta = -0,1226$ » » » » $0,0040$

Nach diesem haben wir x und y für jede Zeit durch die Formel

$$x = -6'',633 + 0'',2996\,(t - 1837,0)$$
$$y = +4'',270 - 0'',1226\,(t - 1837,0)$$

und folglich

$$e = \sqrt{[62,226 - 6,3474\,(t - 1837,0) + 0,1746\,(t - 1837,0)^2]}$$

$$\operatorname{tang} P = 1,5532\,\frac{-1 + 0,0602\,(t - 1837,0)}{1 - 0,9287\,(t - 1837,0)}.$$

Die Vergleichung dieser Formel mit den Beobachtungen gibt folgende Abweichungen:

Epoche	berechnet e	berechnet P	de	dP	$e \sin dP$
1831.54	10″,104	299° 16′	− 0″,174	− 0° 34′	− 0″,100
1832.84	9,574	299 57	− 0.014	− 35	− 0,097
1833,46	9,322	300 18	− 0,072	− 33	− 0,089
1834,43	8,927	300 54	+ 0,018	+ 4	+ 0 010
1835,56	8,469	301 40	− 0,044	+ 0	0,000
1836,64	8,034	302 29	+ 0,100	+ 7	+ 0,016
1837,61	7,643	303 17	+ 0,137	+ 43	+ 0,695
1840,45	6,514	306 13	− 0,092	+ 55	+ 0,104
1841,92	5,937	308 9	− 0,030	+ 50	+ 0,186
1846,92	4,057	318 51	− 0,063	− 18	− 0,021
1848.93	3,372	326 23	− 0,132	− 2 33	− 0,150
1850,40	2,921	333 6	+ 0,100	− 0 58	− 0,049

Da diese Abweichungen den zufälligen Fehlern der Beobachtungen zugeschrieben werden müssen, so haben wir den wahrscheinl. Fehler einer Beobachtung der Distanz $= 0'',084$ und der Richtung $= 0'',080$. Die kleinste Entfernung ergiebt sich $= 2'',139$ für die Epoche 1855,18.

Ich lege jetzt die Meridianbeobachtungen vor, welche für die Bestimmung des absoluten Orts des helleren Sterns angestellt wurden. Aus den Dorpater Beobachtungen ist der mittlere Ort, für 1824,0, $\alpha = 11^h 3' 39'',10$, $\delta = 74^\circ 25' 34'',0$, als Resultat von drei in 1823 und 1825 angestellten Beobachtungen. Aus vier Pulkowaer Beobachtungen von 1849 mit dem Passageninstrument ist $\alpha = 11^h 5' 11'',84$ für 1849,0, und aus zwei Beobachtungen am Verticalkreise in seinen beiden Lagen $\delta = 74^\circ 17' 29'',7$ für 1849,0. Zu diesen Oertern kommt noch die Beobachtung beider Sterne von Lalande hinzu, welche 1790 März 17 angestellt wurde (*Mémoires de l'Académie des sciences pour* 1790 *pag.* 389). Lalande hat an demselben Tage folgende 9 Sterne beobachtet, welche in den Argelanderschen Zonen vorkommen, nämlich Zone 180, No. 4, No. 14, No. 17, No. 114, No. 115, No. 119; Zone 182, No. 49, No 76; Zone 195, No. 108. Indem ich von den von Argelander gegebenen Positionen ausging, habe ich nach der Besselschen Methode (*Astr. Nachr. I. Bd. p.* 22) folgende Reductionselemente für die Lalandischen Beobachtungen vom 17. März 1790 zwischen den Stunden $10^h - 12^h$ auf den Anfang von 1790 gefunden.

t	k		k'		p		p'
10^h	+ 12,90		− 0,23		48°53′5″,5		+ 2,2
		0,59				3,8	
11	+ 13,49			0,09	9,3		+ 2,4
		0,57	− 0,14			3,4	
12	+ 14,06			0,07	12,7		+ 2,7

$z = 25^\circ 14'$.

Die unreducirten Beobachtungen von Lalande sind:

	Durchgangszeit	Zenithdistanz
des helleren Sterns	$11^h 0' 53'',41$	$25^\circ 45' 16'',0$
» kleineren »	$11^h 0' 46'',71$	$25^\circ 43' 30'',0$

Wenn man diesen Beobachtungen die aus der obigen Tafel genommenen Verbesserungen hinzufügt, so geben sie folgende mittlere Positionen für 1790,0:

	α	δ
des helleren Sterns	$11^h 1' 6'',87$	$74^\circ 36' 26'',0$
» kleineren »	$0'',17$	$40'',0$

Da die relative Position der beiden Sterne zu der Epoche der Beobachtungen von Lalande mit der nöthigen Genauigkeit aus den Formeln für e und tang P abgeleitet werden kann, so erhalten wir aus der Position des kleineren Sterns diejenige des helleren $\alpha = 11^h 1' 6'',35$, $\delta = 74^\circ 36' 30'',0$, und das Mittel von beiden Positionen des helleren Sterns ist:

$$\text{Æ med. } 1790{,}0 = 11^h 1' 6'',70, \quad \text{Decl. med. } 1790{,}0 = 74^\circ 36' 28'',0.$$

Aus den erwähnten drei Positionen des helleren Sterns erhält man folgende für 1821,0:

	α	δ	Zahl der Beob.
aus Beob. in Paris 1790,2;	$11^h 3' 19'',23$	$74^\circ 26' 25'',86$	1
aus Beob. in Dorpat 1823,9	16,36	32,34	3
aus Beob. in Pulk. 1849,2	13,64	34,74	4

Aus diesen Datis finden wir durch die Methode der kleinsten Quadrate folgende wahrscheinlichsten Werthe der geraden Aufsteigung und Abweichung für 1821,0, und der eigenen Bewegungen, indem man der ersten Beobachtung das Gewicht 0,2, der zweiten 3 und der dritten 4 zuschreibt.

$\alpha = 11^h\ 3' 16'',58$ mit dem wahrsch. Fehler 0,11
$\delta = 74^\circ 26' 31'',66$ » » » » 0,45
eigene Bewegung
in Æ $= -\ 0'',1034$ in Zeit » » » 0,0049
$= -\ 1{,}550 = d\alpha$ in Bog. » » 0,073
im grossen Kreise
$= -\ 0{,}416 = d\alpha \cos\delta$ » » 0,020
eigene Bewegung
in Decl. $= +\ 0{,}114 = d\alpha$ » » » » 0,021.

Die nachbleibenden Fehler der Beobachtungen sind:

in α	in δ
$-\ 0'',54$	$-\ 2'',29$
$+\ 0{,}08$	$+\ 0{,}35$
$-\ 0{,}03$	$-\ 0{,}13$

Nachdem die eigene Bewegung des helleren Sterns gefunden worden, lässt sich, wie bei dem Stern 1263, die absolute eigene Bewegung des kleineren Sterns untersuchen. Es ergiebt sich:

$d\alpha'$ .... $= -\ 0'',051$ in Bog. mit d. wahrsch. Fehler $0'',074$
$d\alpha' \cos\delta = -\ 0{,}016$ » » » » » » 0,020
$d\delta$......... $= +\ 0{,}009$ » » » » » » 0,021

Dieses Resultat zeigt, dass die starke Veränderung des relativen Orts der beiden Sterne einzig durch die eigene Bewegung des helleren Sterns hervorgebracht ist, während der kleinere fast keine Bewegung hat. Es muss daher angenommen werden, dass der Doppelstern 1516 nur optisch doppelt ist. Ich füge hier ebenfalls die für jeden Jahresanfang von 1851 bis 1860 vorausberechneten Positionen bei.

1851,0	$2'',758$	$337^\circ 52'$
1852,0	2,515	345 16
1853,0	2,322	354 4
1854,0	2,193	4 10
1855,0	2,139	15 10
1856,0	2,166	26 16
1857,0	2,270	36 44
1858,0	2,442	46 0
1859,0	2,669	53 52
1860,0	2,940	60 25

9. BESCHREIBUNG EINIGER NEUER MOLLUSKEN-ARTEN, NEBST EINEM BLICKE AUF DEN GEOGRAPHISCHEN CHARAKTER DER LAND- UND SÜSSWASSER-MOLLUSKEN NORD-ASIENS; VON DR. A. TH. VON MIDDENDORFF. (Lu le 15 novembre 1850.)

(Mit einer lithographirten Tafel.)

1) *Velutina spongiosa n. sp.*

Testa magna, transversim ovata, subauriculata, neritaeformi, solidiuscula, epidermide crassa, *coriaceo-spongiosa*, fusca, undique involuta; spira laterali, immersa, vel plane inconspicua, vel eminentia submamillari indicata; anfractu ultimo maximo; apertura ampla, *semicirculari*, *dimidium totius conchae latitudinis aequante*; columella crassa, margine acuto, *rectissimo*, canali lato marginato, supra, plerumque etiam infra, reflexo-subinciso. Latit. 44 m.; Longit. 42 m.; Latit. apert 23 m.; Altit. apert. 35 m.

Die hier angegebenen Maasse sind dem grössten Exemplare, das unser Museum besitzt, entnommen, und charakterisiren diese Art als eine riesige ihres Geschlechtes. Sie ist auf den ersten Blick an ihrer lederartigen Hülle zu erkennen, welche die Schale sowohl von innen als von aussen vollständig umhüllt. Diese Hülle erscheint unter der Loupe gleichmässig und fein gerunzelt. Betrachtet man aber feine Schnitte der Hüllensubstanz unter dem Mikroskope, so hat man eine dem gegorbenen schwammigen Leder ähnliche Struktur vor sich, indem eine schön gelb oder braungelb gefärbte homogene Masse, von einem Gewirre kleiner Höhlungen durchzogen wird, welche an Grösse untereinander ziemlich übereinstimmen. Von den Haarreihen der *V. haliotoidea Fabr.* ist bei dieser Art keine Spur zu entdecken, und auch die Hülle der *Vel. cryptospira Midd.* ist ganz verschieden an Struktur, indem sie unter dem

Mikroskope nur völlig homogene, über einander gelagerte, membranöse Schichten sehen lässt. Schneiden wir unsere *Vel. spongiosa* mitten durch, so finden wir, dass die gesammte letzte Windung lediglich aus der beschriebenen schwammigen Ledersubstanz besteht, deren Dicke etwa 2 mill. beträgt. Am dicksten, bis 3 mill. dick, ist die Lederhülle auf dem Gewinde, doch liegt ihr hier eine dünne ($^1/_2$ m.), kalkige Muchel zum Grunde, welche etwa 2 Windungen macht und deren Oberfläche undeutliche Anwachsstreifen, zugleich aber regelmässige, erhabene, Längsriefen trägt, welche unter einander durch flache Furchen, von derselben Breite wie die Riefen, geschieden werden.

Die Spindel ist fast genau geradlinig, so dass die Mündung deshalb recht genau halbkreisförmig erscheint; sie wird äusserlich von einer breiten (bis 9 mill.) flachen Furche begränzt, und trägt an ihrem oberen Ende (bisweilen auch unten) den Eindruck eines Körpertheiles.

Die Form der gesammten Muschel ist nicht sehr beständig, indem namentlich das Gewinde bald gar nicht, bald deutlich hervorspringt.

Fundort. Kamtschatka, und zwar an seiner Südspitze (Lopatka). Die Kamtschadalen sollen sie *Kuinaan-tschiul* nennen, d. h. Teufelsohren. Auf diese Art glaube ich Steller's *) «Eadem (scil. auris marinae varietas) membranacea, spadicea, «cujus primum superioris testae rudimentum, necdum absolu- «tum» beziehen zu müssen. Demnach käme meine *Vel. spongiosa* auch bei Ochotsk vor.

2) *Unio* (*Alasm.*) *Dahuricus n. sp.*

Testa transversa, elongato-ovata, *compressa*, fusca, margine ventrali recto, vel quamminime retuso; latere postico anticum quater ad quinquies superante; margine cardinali rectiusculo, ab antico margine usque ad $^2/_3$ latitudinis testae totius paullulum adscendente, et abinde in rostrum symmetricum rotundatum exeunte; umbonibus vix prominulis, erosis; dentibus cardinalibus parvis: dextro obtuso, sulcatulo, sinistris obsoletioribus, acutiusculis; dentibus lateralibus nullis. Latit. 105 m.; alt. ad umb. 32 m.; summa alt. ad $^2/_3$ lat. 47 m.; diam. ventr. 25 m.

Vom *Unio margaritifer L.* durch die mehr quergestreckte, länger geschnabelte Gestalt, den viel flacheren Bauch, und dadurch unterschieden, dass die grösste Höhe auf $^2/_3$ der Gesammtbreite fällt.

Fundort: Transbaikalien.

3) *Unio Mongolicus n. sp.*

Testa transversim oblonga, subreniformi, tumescente, fusca; latere postico anticum quater superante; margine ventrali nonnihil retuso; margine cardinali primo ventrali paralleli et tum, inde a dimidio latitudinis in rostrum asymmetricum, inferum descendente; umbonibus prominulis, erosis; dentibus cardinalibus parvis, craniusculis; dentibus lateralibus evolutis. Lat. 76 m.; alt. ad umb. 32 m.; summa altit. (ad $^1/_2$ latit.) 35 m.; diam. ventr. 24 m.

Dem *Unio Gargottae Phil.* nahe stehend, aber aufgetriebener, am Hinterrande nicht geflügelt, und im Kardinalrande nicht schräge ansteigend.

Fundort: Transbaikalien.

4) *Limnaeus* (*Gulnaria*) *Gebleri n. sp.*

Testa rimato-perforata, ampullacea, gibbosa, solidiore, calcarea; spira *laterali*, *involuta;* apertura maxima, ampliata, ovato-rotundata, *ultra spiram supra expansa;* peristomate percontinuo, supra reflexo, aut subreflexo; anfract. $2^1/_2$ ad 3. Longit. 31 m.; latit. 27 m.

Gulnaria Hartmanni nähert sich etwas dieser ausgezeichneten Art.

Fundort: der Nordabhang des Altai-Gebirges.

5) *Limn. Kamtschaticus n. sp.*

Testa ovata, *imperforata*, cornea, tenuissima, perfragili, vernicosa; spira brevi, acuta; anfractibus 3 ad $3^1/_2$, ultimo ampullaceo, ovato; apertura ovata, peristomate nullo; plica columellari spirali, peracuta.

Von *L. vulgaris Pf.*, durch das Fehlen eines Umschlagssaumes sich unterscheidend, so dass die Spindel ganz scharf und zierlich in einer Spirale geschwungen vorliegt. Aus derselben Ursache fehlt der Nabel gänzlich.

Fundort: Kamtschatka.

6) *Helix Schrenkii n. sp.*

Testa umbilicata, orbiculato-convexa, vel interdum depresse-globosa, diaphana, incrementi striis, et striis longitudinalibus (hisce ultimis microscopicis) obsolete-striata, corneo-albida, ad suturas rufo-unifasciata; anfr. $5^1/_2$ — 6; apertura lunato-rotundata; peristoma subpatulum, vix labiatum. Diam. maj. 15 m.; min. 14; alt. 10,5 m.

Steht zwischen *Hel. narzaneusis Kryn.* und *Hel. fruticum* mitten inne.

Fundort: über ganz Nord-Asien verbreitet.

7) *Hel. subpersonata n. sp.*

Testa subobtecte perforata, orbiculato-convexa, cornea, opaca, pubescens; spira breviuscula; anfr. 5, et ultra, vix convexiusculi, ultimus ad aperturam superne gibbus, lateraliter nonnihil constrictus; apertura coarctata; peristoma subreflexum, intus callosum, bidentatum, dentibus minutis, aequalibus; paries aperturalis dente tertio, oblique-linguaeformi, intrante, praeditus. Diam maj. 7 m.; min. 6 m.; alt. 4 m.

Fundort: das Stanowoi-Gebirge, ohnfern des Ochotskischen Meeres.

Obgleich eine grosse Armuth Nord-Asiens an Land- und Süsswasser-Mollusken nicht zu verkennen ist, so müssen wir doch in dieser Beziehung nie aus den Augen verlieren, dass

---

*) **Pallas**, in Nova Acta scient. Petrop., Tom. II., p. 237.

unsere Nachrichten über jenes Gebiet nur eben ihren ersten kümmerlichen Anfang nehmen. Meine, vor einigen Jahren ausgesprochene, Vermuthung, dass die Mittel- und Nord-Europäische Land- und Süsswasser-Molluskenfauna zweckmässiger die Nordwest-Asiatische genannt werden dürfte, bestätigt sich jedoch mehr und mehr.

Ein Theil der Mollusken des nordwestlichen Asiens (ja sogar des südöstlichen Sibiriens bis an die Lena hin) ist nachweisbar zirkumpolar; ein anderer stimmt vollkommen mit der Molluskenfauna des nördlichen Europa's überein, ohne sich bis auf den Norden der neuen Welt zu erstrecken; ein dritter, endlich, scheint vollkommen eigenthümlich zu sein. In diesem letzteren Antheile dürfen wir, glaube ich, die äussersten Vorposten einer eigenthümlichen Molluskenfauna erkennen, deren Hauptsitz in Central-Asien zu suchen wäre. Auffallen muss es, dass hier einzelne riesige Formen (z. B. *Anod. herculea*) auftreten, welche uns an den gleichen Charakter mehrerer Meeresmollusken des Berings-Armes vom Polarbecken erinnern.

Den grössten Frösten trotzen dagegen im äussersten Norden vorzugsweise sehr dünnschalige Mollusken, mit hornigen, nicht aber kalkigen, Gehäusen. Eine Art des Süsswassers (*Physa hypnorum Drap.*) kommt noch unverkümmert fort, bei einem Sommer von nur 6 Wochen Dauer, während sie im Laufe der übrigen $10^{1}/_{2}$ Monate vollständig vom Eise umschlossen wird.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

Séance du 4 (16) octobre 1850.

Lecture ordinaire.

M. **Lenz** lit un mémoire intitulé: *Beitrag zur Bestimmung der in St. Petersburg verdunstenden Wassermenge.*

Lecture extraordinaire.

M. **Bouniakovsky** présente, de la part de M. **Somov**, professeur à l'université de St.-Pétersbourg, une *Note sur la rectification graphique de l'ellipse.* Il fait observer de vive voix que le procédé de M. **Somov** est fondé sur les formules données par M. **Jacobi** de Berlin, et que, réduit à la recherche de moyennes géométriques et d'une quatrième proportionelle, il est à la portée des personnes les moins versées dans les mathématiques. Il s'en suit que la construction proposée par M. **Somov** pourra être utile dans la pratique, comme, par exemple, dans l'art du ferblantier, dans le tracé des voûtes etc. M. **Bouniakovsky** propose d'accorder à cette pièce une place dans le Bulletin. Approuvé.

Musée.

M. **Baer** lit la continuation de son Mémoire sur le Musée anatomique commencée dans la séance du 20 septembre.

Communications.

M. **Jacobi** annonce à la Classe qu'il s'est vu obligé, pour continuer ses recherches sur la force électromotrice des machines magnéto-électriques, de commander une pareille machine avec les modifications imaginées par lui et munie d'un appareil d'induction particulier.

M **Middendorff** annonce à la Classe que M. le Professeur **Burmeister** s'étant récusé, pour cause de santé, de la description des Anoplures de l'Expédition de Sibérie, M. le Professeur **Grube** de Dorpat a l'obligeance de s'en charger.

Séance du 18 (30) octobre 1850.

Musées.

M. **Baer** termine la lecture de son rapport sur le Musée anatomique en développant les principes d'après lesquels il se propose d'arranger ce Musée dès qu'on lui aura assigné un local convenable. La Classe adopte en tous points les conclusions de ce rapport.

MM. **Meyer** et **Ruprecht** annoncent à la Classe que le Musée botanique doit à l'obligeance de M. le docteur **Sébastian Fischer**, médecin ordinaire de S. A. I. Mgr. le Duc de **Leuchtenberg**, une collection de plantes sèches qu'il a formée à Madère. Ils se proposent, plus tard, de rendre compte en détail de la valeur de cette donation.

Séance du 1 (13) novembre 1850.

Lecture ordinaire.

M. **Moyer** lit un mémoire intitulé: *Revision der Gattungen Trinia, Rumia und Stenoeoelium, aus der natürlichen Familie der Doldengewächse. Ein Beitrag zur nähern Kenntniss der Pflanzenkunde Russlands.*

Lectures extraordinaires.

M. **Struve** présente, de la part de M. **Othon Struve** et lit une note intitulée: *Evaluation de la masse de Neptune, par M. Auguste Struve, d'après les mesures micrométriques, exécutées au grand réfracteur de l'observatoire de Poulkova.*

Le même présente de la part de M. **Fedoronko**, candidat-ès-sciences de l'Université de Kharkov, et lit une note intitulée: *Ueber die Doppelsterne No.* 1263 *und No.* 1516 *des Dorpater Catalogs.*

Communication.

M. **Jacobi** met sous les yeux de la Classe plusieurs échantillons d'empreintes galvanoplastiques de Daguerréotypes. Ces copies, dues à M. **Peschel** à Dresde, outre qu'elles sont parfaitement nettes et en tout semblables aux originaux, ont encore l'avantage de renverser l'image une seconde fois, et de la représenter, par conséquent, dans sa forme primitive. M. **Jacobi** fait observer, comme fait remarquable, que le revers de ces cuivres, si on l'examine bien, fait découvrir les contours très faibles, mais parfaitement reconnaissables de l'image. M. **Jacobi** promet de livrer dans le Bulletin une courte notice de ce procédé. En attendant, il prie la Classe d'adresser à M. **Peschel** les remercîments de l'Académie de cette intéressante communication. Approuvé.

Correspondance.

Le Conseil de la Société de Géographie adresse à l'Académie une caisse avec des ossements fossiles d'un grand animal, exhumés dans le gouvernement de Toula, district de Belev et offertes à la Société par Mme de **Sonntag**, propriétaire. Ces ossements seront déposés au Musée zootomique.

Avis essentiel. Par une inadvertance du metteur en pages, les deux dernières feuilles de ce Bulletin ont été marquées des numéros 170. 171., au lieu de 197. 198. On prie MM. les Abonnés de vouloir bien excuser et rectifier cette faute dans leurs exemplaires.

Emis le 16 décembre 1850.

№ 200. 201. Tome IX. № 8. 9.

BULLETIN
DE
LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE
DE
L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES
DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil parait *irrégulièrement*, par feuilles détachées dont *vingt-quatre* forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidov seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de *trois roubles argent* tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de *trois thaler de Prusse* pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Pétersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1—10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Правленiя), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. NOTES. 10. *Note relative à la théorie des moindres carrés.* Paucker. 11. *Evaluation de la masse de Neptune.* A. Struve. 12. *Note sur les galvano-daguerrotypes de A. Peschel.* Jacobi. 13. *Mémoires sur les Amphipodes.* Brandt. BULLETIN DES SÉANCES.

NOTES.

10. Zur Theorie der kleinsten Quadrate; von Dr. M. G. PAUCKER, correspondirendem Mitgliede der Akademie. (Lu le 6 septembre 1850.)

Das Bulletin der physico-mathematischen Classe der Akademie vom 16. Juni d. J. No. 189 bringt einen Aufsatz über die mittlere Temperatur, welcher mich veranlasst, über diesen Gegenstand noch einmal das Wort zu nehmen.

Daselbst ist S. 324, als dem Verfasser eigenthümlich, ein Verfahren angezeigt, die Multiplikatoren zu bestimmen, mit denen aus gegebenen Beobachtungen die Mittelbeobachtung gefunden werden kann. Dieses Verfahren ist aber dasselbe, welches ich bereits vor zwei Jahren in einer Vorlesung vom 3. (15.) November 1848 in den Arbeiten der kurländischen Gesellschaft für Literatur und Kunst, Heft VI, 97 gegeben habe.

In dem Aufsatze des Bulletin wird aus einer Reihe von acht Beobachtungen die Mittelwärme sowohl nach dieser als nach der Besselschen Methode berechnet. Diese beiden Methoden können im Allgemeinen kein übereinstimmendes Resultat gewähren, weil bei der ersten die Coefficienten der Formel, als in gegebenen Verhältnissen stehend, bei der andern als völlig unabhängig von einander vorausgesetzt werden.

Der Aufsatz des Bulletin entwickelt das Besselsche Verfahren, die fehlenden Nachtbeobachtungen in Rechnung zu bringen. S. 322 wird bemerkt: «Die (aus blossen Tagbeobachtungen) erhaltene Mitteltemperatur kann noch keinen Anspruch machen auf diejenige Genauigkeit, welche die Meteorologie jetzt zu fordern berechtigt ist, da hiebei die etwa noch zu andern Stunden angestellten Beobachtungen völlig unberücksichtigt bleiben u. s. w.»

Nach dieser Aeusserung hätte man erwarten dürfen, in der im Aufsatz geführten Rechnung Resultate zu finden, welche genauer als die getadelten wären. Man erhält jedoch nur dieselben, wie in der That vorauszusehen war. Niemand bezweifelt, dass Tagbeobachtungen mit wirklich angestellten Nachtbeobachtungen verbunden, für die Mittelwärme ein schärferes Resultat gewähren, als Tagbeobachtungen allein. Daraus folgt aber nicht, dass Tagbeobachtungen mit den nach der Besselschen Methode berechneten Nachtbeobachtungen verbunden, gleichfalls eine genauere Mittelwärme geben, als die Tagbeobachtungen für sich. Vielmehr findet man auf diesem Wege dieselben Werthe, welche die direkte Methode giebt.

Diese letztere habe ich in den kurländischen Arbeiten Heft VI, 86 entwickelt. Dass sie im Resultat mit dem Besselschen Verfahren zusammentreffen muss, habe ich ebendaselbst Heft IX in einer Vorlesung vom 10. Mai d. J. nachgewiesen.

Das Besselsche indirekte Verfahren ist übrigens nur dann anwendbar, wenn die Zwischenzeiten der Beobachtungen einander gleich und genau in dem vollen Umlauf enthalten sind. Es erfordert die Auflösung von soviel Gleichungen, als Beobachtungen am vollen Umlauf fehlen. Bei der direkten Methode ist die Anzahl der aufzulösenden Gleichungen gleich der An zahl der Glieder der Formel. Bei 30 halbstündlichen Beobachtungen wären also nach Bessels Verfahren 18 Gleichungen aufzulösen. Das Beispiel des Aufsatzes hat acht zweistündliche Beobachtungen, wo denn die Besselsche Methode bei nur vier aufzulösenden Gleichungen allerdings im Vortheil ist.

In dem Aufsatze des Bulletin wird eine siebengliedrige Formel zum Grunde gelegt. Statt der dort geführten weitläufigen Rechnung, die für jede besondere Beobachtungsreihe wiederholt werden muss, kann die Mittelbeobachtung durch folgenden strengen Ausdruck mit Leichtigkeit gefunden werden:

Die acht auf einander folgenden Beebachtungen seien $l^1\ l^2\ l^3 \ldots l^8$. Man nehme

$$A = \tfrac{1}{2}l^1 + l^3 + l^6 + \tfrac{1}{2}l^8,\quad B = \tfrac{3}{4}l^2 + \tfrac{1}{4}l^4 + \tfrac{1}{4}l^5 + \tfrac{3}{4}l^7$$
$$C = l^2 + \tfrac{1}{2}l^4 + \tfrac{1}{2}l^5 + l^7$$
$$A - B = E,\quad A - C = F,\quad \mathfrak{C} = E + F\cos 30^0.$$

Dann ist $\mathfrak{C}$ die gesuchte Mittelbeobachtung. Das im Aufsatz angeführte Beispiel giebt die Werthe von l:

7,16 5,90 4,87 4,75 5,57 6,24 6,67 6,95.

Meine Rechnung ist hienach:

$$\begin{array}{rr@{\qquad}rr@{\qquad}rr}
 & 3{,}58 & & 4{,}425 & & 5{,}90\\
 & 4{,}87 & & 1{,}1875 & & 2{,}375\\
 & 6{,}24 & & 1{,}3925 & & 2{,}785\\
 & 3{,}475 & & 5{,}0025 & & 6{,}67\\ \cline{2-2}\cline{4-4}\cline{6-6}
A = & 18{,}165 & B = & 12{,}0075 & C = & 17{,}73\\
 & & A = & 18{,}165 & A = & 18{,}165\\ \cline{4-4}\cline{6-6}
 & & E = & 6{,}1575 & F = & 0{,}435\\
 & & F\cos 30^0 = & 0{,}3767 & & \\ \cline{4-4}
 & & \mathfrak{C} = & 6{,}5342 & & \\
 & & \text{im Bulletin} = & 6{,}5354 & &
\end{array}$$

Allein diese Mittelwärme ist nicht die genaueste, die sich hätte finden lassen. Man muss vielmehr der Formel so viele Glieder geben, als Beobachtungen vorhanden sind, hier also acht Glieder. Dann stellt die Formel alle Beobachtungen vollständig dar. Für diesen Fall finde ich:

$$6A = 2l^1 + 8l^4 + 13l^6 + 4l^8 \qquad 6B = l^2 + l^3 + 11l^5 + 8l^7$$
$$3C = l^1 + 4l^4 + 7l^6 + 2l^8 \qquad 3D = l^2 + l^3 + 7l^5 + 5l^7$$
$$A - B = E,\quad C - D = F,\quad \mathfrak{C} = E + F\cos 30^0.$$

Nach den angeführten Beobachtungen ist:

$$\begin{array}{rr@{\quad}rr@{\quad}rr@{\quad}rr}
 & 14{,}32 & & 5{,}90 & & 7{,}16 & & 5{,}90\\
 & 38{,}00 & & 4{,}87 & & 19{,}00 & & 4{,}87\\
 & 81{,}12 & & 61{,}27 & & 43{,}68 & & 38{,}99\\
 & 27{,}80 & & 53{,}36 & & 13{,}90 & & 33{,}35\\ \cline{2-2}\cline{4-4}\cline{6-6}\cline{8-8}
6A = & 161{,}24 & 6B = & 125{,}40 & 3C = & 83{,}74 & 3D = & 83{,}11\\
 & & 6A = & 161{,}24 & & & 3C = & 83{,}74\\ \cline{4-4}\cline{8-8}
 & & 6E = & 35{,}84 & & & 3F = & 0{,}63\\
 & & E = & 5{,}9733\,.\,. & & & F = & 0{,}21\\
 & & F\cos 30^0 = & 0{,}1818 & & & & \\ \cline{4-4}
 & & \mathfrak{C} = & 6{,}1552. & & & &
\end{array}$$

Die genaueste Mittelwärme ist hier also um 0°,38 kleiner, als sie aus der siebengliedrigen Formel gefunden wird.

Professor Plantamour zu Genf hat denselben Gegenstand in der *Bibliothèque universelle*, Mai 1850, *Archives des sciences physiques et naturelles*, XIV, 7 behandelt. Bei dem von ihm gewählten fünfgliedrigen Ausdruck benutzt er das Besselsche Verfahren mit folgender Abänderung. Für die fünf Coefficienten werden gewisse genäherte Werthe angenommen, die dort ohne weitere Begründung mitgetheilt sind. Mit Hülfe derselben werden bei neun Tagesbeobachtungen die drei fehlenden Nachtbeobachtungen berechnet und dann in die Formel gesetzt. Die hiedurch erlangten genauern Werthe dienen zu einer zweiten Annäherung. Dieses Verfahren wird so lange fortgesetzt, bis völlige Uebereinstimmung erfolgt.

Nach dieser ungemein weitläufigen Art sind S. 9 für das Jahr 1849 die zwölf monatlichen Mitteltemperaturen berechnet. Ich finde folgende viel einfachere Vorschrift für neun Beobachtungen und fünf Glieder:

$$888E = 187(l^1+l^9) + 33(l^2+l^8) + 30(l^3+l^7) + 105(l^4+l^6) + 178l^5$$
$$444F = 64(l^1+l^9) - 17(l^2+l^8) - 39(l^3+l^7) - 7(l^4+l^6) - 2l^5$$
$$\mathfrak{C} = E + F\cos 30^0.$$

Als Beispiel wähle ich in der von Plantamour S. 9 gegebenen Tafel den Monat Julius:

14,85 18,21 19,98 21,85 23,47 23,18 22,02 19,85 17,77

$$\begin{array}{rr@{\qquad}rr}
187\,.\,32{,}62 = & 6099{,}94 & 64\,.\,32{,}62 = & 2087{,}68\\
33\,.\,38{,}06 = & 1255{,}98 & 17\,.\,38{,}06 = & -\ 647{,}02\\
30\,.\,42{,}00 = & 1260{,} & 39\,.\,42{,}00 = & -\ 1638{,}\\
105\,.\,45{,}03 = & 4728{,}15 & 7\,.\,45{,}03 = & -\ 315{,}21\\
178\,.\,23{,}47 = & 4177{,}66 & 2\,.\,23{,}47 = & -\ 46{,}94\\ \cline{2-2}\cline{4-4}
888E = & 17521{,}73 & 444F = & -\ 559{,}49\\
E = & 19{,}7316 & F = & -\ 1{,}2601\\
 & & F\cos 30^0 = & -\ 1{,}0913\\
 & & E = & 19{,}7316\\ \cline{4-4}
 & & \mathfrak{C} = & 18{,}6403\\
 & & \text{nach Plantamour} = & 18{,}62
\end{array}$$

Auch hier ist es genauer, statt eines fünfgliedrigen einen neungliedrigen Ausdruck anzunehmen. Dann ist

$$A = \tfrac{1}{3}(l^1+l^9) + (l^3+l^7) + \tfrac{4}{3}l^5 \qquad B = \tfrac{1}{2}(l^2+l^8) + (l^4+l^6)$$
$$C = \tfrac{2}{3}(l^2+l^8) + \tfrac{4}{3}(l^4+l^6)$$
$$A - B = E,\quad C - D = F,\quad \mathfrak{C} = E + F\cos 30^0.$$

Nach obigem Beispiel ist:

$$\begin{array}{rr@{\qquad}rr@{\qquad}rr}
 & 10{,}8733 & & 19{,}03 & & 25{,}3733\\
 & 42{,} & & 45{,}03 & & 60{,}04\\ \cline{4-4}\cline{6-6}
 & 31{,}2933 & B = & 64{,}06 & C = & 85{,}4133\\ \cline{2-2}
A = & 84{,}1666\,.\,. & A = & 84{,}1666\,.\,. & A = & 84{,}1666\\ \cline{4-4}\cline{6-6}
 & & E = & 20{,}1066\,.\,. & F = & -\ 1{,}2466\,.\,.\\
 & & & & F\cos 30^0 = & -\ 1{,}0796\\
 & & & & E = & 20{,}1066\\ \cline{6-6}
 & & & & \mathfrak{C} = & 19{,}0270.
\end{array}$$

Hier ist die genaueste Mittelwärme um 0°,38 grösser, als die aus der fünfgliedrigen Formel gefundene.

Es kann also den Physikern nicht dringend genug empfohlen werden, dass sie ihrer Formel genau so viel Glieder geben, als Beobachtungen vorliegen, weil sie sich sonst einem erheblichen Fehler in der Mittelbeobachtung aussetzen.

Man nehme drei Beobachtungen und einen dreigliedrigen Ausdruck. Die Abstände der ersten Beobachtung von der zweiten und dritten seien $2u$ und $2v$, die Mittelbeobachtung sei

$$\mathfrak{a}'l' + \mathfrak{a}''l'' + \mathfrak{a}'''l''',$$

so ist

$$\mathfrak{a}' = \frac{\cos(v-u)}{2\sin u \sin v}, \quad \mathfrak{a}'' = -\frac{\cos v}{2\sin u \sin(v-u)}, \quad \mathfrak{a}''' = \frac{\cos u}{2\sin v \sin(v-u)}.$$

Bei drei Beobachtungen von siebenstündiger Zwischenzeit ist

$$\mathfrak{a}' = \mathfrak{a}''' = 0{,}3972 \text{ sehr nahe } \tfrac{2}{5}$$
$$\mathfrak{a}'' = 0{,}2056 \text{ sehr nahe } \tfrac{1}{5}.$$

Es ist also unrichtig, wenn einige Physiker in diesem Falle $\mathfrak{a}' = \mathfrak{a}'' = \frac{1}{4}$ und $\mathfrak{a}''' = \frac{2}{4}$ setzen.

Für drei Beobachtungen von achtstündiger Zwischenzeit ist genau $\mathfrak{a}' = \mathfrak{a}'' = \mathfrak{a}''' = \frac{1}{3}$.

Die Ausgleichungsrechnung.

Meine Auffassung der Ausgleichungsrechnung weicht in mancher Hinsicht von den üblichen ab. Ich führe die Beobachtungen nicht unmittelbar in die Rechnung, sondern bestimme die Zahlen, mit denen sie multiplicirt werden müssen. Die Beobachtungen selbst werden ganz zuletzt eingesetzt. Wenn also an die Beobachtungen Verbesserungen gebracht werden, so hat man nicht nöthig, die ganze Rechnung zu wiederholen. Ferner habe ich ein schärferes Verfahren gefunden, um aus den die Beobachtungen behaftenden Mittelfehlern erster Ordnung die durch die Ausgleichung bedingten Mittelfehler zweiter Ordnung zu bestimmen. Endlich liefert mein Verfahren mehrere neue Prüfungsmittel und neue Sätze. Ich habe dasselbe zwar in die kurländischen Arbeiten Heft VI, VIII, IX niedergelegt. Da aber diese Aufsätze weniger bekannt geworden sein dürften, so finde ich mich veranlasst, das Wesentliche hier wiederzugeben.

Eine Beobachtung λ, welche das Mittel von mehrern unter gleichen Umständen angestellten ist, heisst eine unbeziehliche (absolute). Ihr Mittelfehler erster Ordnung sei ε.

Bei mehrern unbeziehlichen Beobachtungen $\lambda'\ \lambda'' \ldots$, die unter verschiedenen Umständen angestellt worden sind, wählt man Gewichte von willkührlicher Einheit, deren Verhältnisse zu einander durch die Mittelfehler erster Ordnung bestimmt werden, so dass

$$\mathfrak{g}\mathfrak{g} = p'\varepsilon'\varepsilon' = p''\varepsilon''\varepsilon'' \ldots$$

Um die unbeziehlichen Beobachtungen gegen einander auszugleichen, muss jede vorher mit dem entsprechenden $\sqrt{p}$ multiplicirt werden. Dadurch werden die unbeziehlichen Beobachtungen zu einheitlichen gemacht. Die unausgeglichenen einheitlichen Beobachtungen sind dann $l' = \lambda'\sqrt{p'}$, $l'' = \lambda''\sqrt{p''}$ .... und es ist $\mathfrak{g}$ der gemeinsame einheitliche Mittelfehler erster Ordnung, der unausgeglichenen einheitlichen Beobachtungen.

Die den verschiedenen Beobachtungsumständen entsprechenden Coefficienten müssen ebenfalls durch Multiplikation mit den betreffenden $\sqrt{p}$ auf einheitliche Werthe gebracht werden. Diese einheitlichen Coefficienten $a', a'' \ldots b', b'' \ldots$ heissen die primitiven Theile.

Die einheitlichen Beobachtungen l, ihr gemeinsamer einheitlicher Mittelfehler $\mathfrak{g}$, und die einheitlichen primitiven Theile $a, b \ldots$, sind der Quadratwurzel der Gewichtseinheit verhältlich.

Die Summenzahlen bezeichne ich durch einen untergesetzten Bogen, also

$$\underset{\smile}{aa} = a'a' + a''a'' \ldots \qquad \underset{\smile}{ab} = a'b' + a''b'' \ldots$$

Die aus den einheitlichen primitiven Theilen gebildeten Summenzahlen geben das primitive System, dessen Glieder der Gewichtseinheit verhältlich sind:

$$\begin{matrix} \underset{\smile}{aa} & \underset{\smile}{ab} & \underset{\smile}{ac} \ldots \\ \underset{\smile}{ab} & \underset{\smile}{bb} & \underset{\smile}{bc} \ldots \\ \underset{\smile}{ac} & \underset{\smile}{bc} & \underset{\smile}{cc} \ldots \\ & \vdots & \end{matrix}$$

Aus dem primitiven System wird das polare System durch folgende Identitätsgleichungen abgeleitet:

$$\begin{matrix} \underset{\smile}{aa}\,\underset{\smile}{\mathfrak{aa}} + \underset{\smile}{ab}\,\underset{\smile}{\mathfrak{ab}} \ldots = 1 & \qquad \underset{\smile}{aa}\,\underset{\smile}{\mathfrak{ab}} + \underset{\smile}{ab}\,\underset{\smile}{\mathfrak{bb}} \ldots = 0 \\ \underset{\smile}{ab}\,\underset{\smile}{\mathfrak{ab}} + \underset{\smile}{bb}\,\underset{\smile}{\mathfrak{bb}} \ldots = 0 & \qquad \underset{\smile}{ab}\,\underset{\smile}{\mathfrak{ab}} + \underset{\smile}{bb}\,\underset{\smile}{\mathfrak{bb}} \ldots = 1 \\ \vdots & \vdots \end{matrix}$$

Eine andere Berechnungsart werde ich weiter unten angeben. Das polare System, dessen Glieder der Gewichtseinheit umgekehrt verhältlich sind, ist dann

$$\begin{matrix} \underset{\smile}{\mathfrak{aa}} & \underset{\smile}{\mathfrak{ab}} & \underset{\smile}{\mathfrak{ac}} \ldots \\ \underset{\smile}{\mathfrak{ab}} & \underset{\smile}{\mathfrak{bb}} & \underset{\smile}{\mathfrak{bc}} \ldots \\ \underset{\smile}{\mathfrak{ac}} & \underset{\smile}{\mathfrak{bc}} & \underset{\smile}{\mathfrak{cc}} \ldots \\ & \vdots & \end{matrix}$$

Mittels des polaren Systems findet man die einheitlichen polaren Theile $\mathfrak{a}'\mathfrak{a}'' \ldots \mathfrak{b}'\mathfrak{b}'' \ldots$ durch folgende Gleichungen:

$$\begin{matrix} \mathfrak{a}' = \underset{\smile}{\mathfrak{aa}}\,a' + \underset{\smile}{\mathfrak{ab}}\,b' \ldots & \qquad \mathfrak{b}' = \underset{\smile}{\mathfrak{ab}}\,a' + \underset{\smile}{\mathfrak{bb}}\,b' \ldots \\ \mathfrak{a}'' = \underset{\smile}{\mathfrak{aa}}\,a'' + \underset{\smile}{\mathfrak{ab}}\,b'' \ldots & \qquad \mathfrak{b}'' = \underset{\smile}{\mathfrak{ab}}\,a'' + \underset{\smile}{\mathfrak{bb}}\,b'' \ldots \\ \vdots & \vdots \end{matrix}$$

Die einheitlichen polaren Theile sind der Quadratwurzel der Gewichtseinheit umgekehrt verhältlich.

Die Richtigkeit der polaren Theile wird durch folgende Gleichungen geprüft:

$$\begin{array}{ll} a'\mathfrak{a}' + a''\mathfrak{a}'' \ldots = 1 & \qquad a'\mathfrak{b}' + a''\mathfrak{b}'' \ldots = 0 \\ b'\mathfrak{a}' + b''\mathfrak{a}'' \ldots = 0 & \qquad b'\mathfrak{b}' + b''\mathfrak{b}'' \ldots = 1 \\ \qquad\vdots & \qquad\qquad\vdots \end{array}$$

Aus den einheitlichen primitiven und polaren Theilen ergeben sich die Glieder des Grenzsystems durch folgende Ausdrücke:

$$\begin{array}{ll} 1 - \underset{\smile}{11} = a'\mathfrak{a}' + b'\mathfrak{b}' \ldots & \qquad - \underset{\smile}{21} = a'\mathfrak{a}'' + b'\mathfrak{b}'' \ldots \\ - \underset{\smile}{12} = a''\mathfrak{a}' + b''\mathfrak{b}' \,.\,. & \qquad 1 - \underset{\smile}{22} = a''\mathfrak{a}'' + b''\mathfrak{b}'' \,.\,. \\ \qquad\vdots & \qquad\qquad\vdots \end{array}$$

Das Grenzsystem, dessen Glieder von der Gewichtseinheit unabhängig sind, ist dann:

$$\begin{array}{ccc} \underset{\smile}{11} & \underset{\smile}{12} & \underset{\smile}{13} \ldots \\ \underset{\smile}{21} & \underset{\smile}{22} & \underset{\smile}{23} \ldots \\ \underset{\smile}{31} & \underset{\smile}{32} & \underset{\smile}{33} \ldots \\ & \vdots & \end{array}$$

Die erste Prüfung gewährt die Gleichung der Seitenzahlen

$$\underset{\smile}{12} = \underset{\smile}{21} \qquad \underset{\smile}{13} = \underset{\smile}{31} \qquad \underset{\smile}{23} = \underset{\smile}{32} \ldots$$

Die zweite Prüfung erhält man durch die Summe der Querzahlen

$$\underset{\smile}{11} + \underset{\smile}{22} + \underset{\smile}{33} \ldots = n - r$$

Hier ist n die Anzahl der Beobachtungen oder der Glieder in jeder Reihe des Grenzsystems, und r die Anzahl der Glieder in jeder Reihe des primitiven und polaren Systems.

Eine dritte Prüfung giebt der Satz, dass die Summe der Glieder des Grenzsystems gleich der Summe der Quadrate dieser Glieder ist. Es sei nämlich

$$\begin{array}{c} \underset{\smile}{a}\ \underset{\smile}{\mathfrak{a}} + \underset{\smile}{b}\ \underset{\smile}{\mathfrak{b}} + \underset{\smile}{c}\ \underset{\smile}{\mathfrak{c}} \ldots = S \\ \underset{\smile}{11} + \underset{\smile}{12} + \underset{\smile}{13} \ldots = v' \\ \underset{\smile}{21} + \underset{\smile}{22} + \underset{\smile}{23} \ldots = v'' \\ \underset{\smile}{31} + \underset{\smile}{32} + \underset{\smile}{33} \ldots = v''' \end{array}$$

so ist

$$\begin{array}{lcl} (1 - v') + (1 - v'') + (1 - v''') \ldots & = & S \\ (1-v')(1-v') + (1-v'')(1-v'') + (1-v''')(1-v''') \ldots & = & S \\ v' + v'' + v''' \ldots & = & n - S \\ v'v' + v''v'' + v'''v''' \ldots & = & n - S \end{array}$$

Die vierte Prüfung gewähren die Gleichungen:

$$\begin{array}{ll} \underset{\smile}{11}\ a' + \underset{\smile}{12}\ a'' \ldots = 0 & \qquad \underset{\smile}{21}\ a' + \underset{\smile}{22}\ a'' \ldots = 0 \\ \underset{\smile}{11}\ b' + \underset{\smile}{12}\ b'' \ldots = 0 & \qquad \underset{\smile}{21}\ b' + \underset{\smile}{22}\ b'' \ldots = 0 \\ \qquad\vdots & \qquad\qquad\vdots \\ \underset{\smile}{11}\ \mathfrak{a}' + \underset{\smile}{12}\ \mathfrak{a}'' \ldots = 0 & \qquad \underset{\smile}{21}\ \mathfrak{a}' + \underset{\smile}{22}\ \mathfrak{a}'' \ldots = 0 \\ \underset{\smile}{11}\ \mathfrak{b}' + \underset{\smile}{12}\ \mathfrak{b}'' \ldots = 0 & \qquad \underset{\smile}{21}\ \mathfrak{b}' + \underset{\smile}{22}\ \mathfrak{b}'' \ldots = 0 \\ \qquad\vdots & \qquad\qquad\vdots \end{array}$$

Eine fünfte Prüfung führt zu einer bemerkenswerthen Eigenschaft des Grenzsystems. Bei der Bildung des primitiven Systems schreibt man gewöhnlich die gleichnamigen primitiven Theile unter einander:

$$\begin{array}{ccc} a' & b' & c' \\ a'' & b'' & c'' \\ & \vdots & \end{array}$$

Man setze sie nun neben einander:

$$\begin{array}{ccc} a' & a'' & a''' \ldots \\ b' & b'' & b''' \ldots \\ c' & c'' & c''' \ldots \\ & \vdots & \end{array}$$

Das gewöhnliche Verfahren giebt dann die Glieder:

$$\begin{array}{ll} \underset{\smile}{I.I} = a'a' + b'b' + e'c' \,.\,. & \qquad \underset{\smile}{I.II} = a'\,a'' + b'\,b'' + c'\,c'' \,.\,. \\ & \qquad \underset{\smile}{II.II} = a''a'' + b''b'' + c''c'' \,.\,. \\ & \qquad\qquad\qquad \vdots \end{array}$$

Das Nebensystem der primitiven Theile, dessen Glieder der Gewichtseinheit verhältlich sind, ist also:

$$\begin{array}{ccc} \underset{\smile}{I.I} & \underset{\smile}{I.II} & \underset{\smile}{I.III} \ \ldots \\ \underset{\smile}{I.II} & \underset{\smile}{II.II} & \underset{\smile}{II.III} \ \ldots \\ \underset{\smile}{I.III} & \underset{\smile}{II.III} & \underset{\smile}{III.III} \ldots \\ & \vdots & \end{array}$$

Man erhält dann die einheitlichen primitiven Theile aus den einheitlichen polaren Theilen durch die Gleichungen

$$\begin{array}{ll} a' = \underset{\smile}{I.I}\ \mathfrak{a}' + \underset{\smile}{I.II}\ \mathfrak{a}'' \ldots & \qquad b' = \underset{\smile}{I.I}\ \mathfrak{b}' + \underset{\smile}{II.II}\,\mathfrak{b}'' \ldots \\ a'' = \underset{\smile}{I.II}\,\mathfrak{a}' + \underset{\smile}{II.II}\,\mathfrak{a}'' \ldots & \qquad b'' = \underset{\smile}{I.II}\,\mathfrak{b}' + \underset{\smile}{II.II}\,\mathfrak{b}'' \ldots \\ \qquad\vdots & \qquad\qquad\vdots \end{array}$$

Eben so gelten für die Glieder des Grenzsystems die Gleichungen:

$$\begin{array}{ll} 0 = \underset{\smile}{I.I}\ \underset{\smile}{11} + \underset{\smile}{I.II}\ \underset{\smile}{12} \ldots & \qquad 0 = \underset{\smile}{I.I}\ \underset{\smile}{21} + \underset{\smile}{I.II}\ \underset{\smile}{22} \ldots \\ 0 = \underset{\smile}{I.II}\,\underset{\smile}{11} + \underset{\smile}{II.II}\,\underset{\smile}{12} \ldots & \qquad 0 = \underset{\smile}{I.II}\,\underset{\smile}{21} + \underset{\smile}{II.II}\,\underset{\smile}{22} \ldots \\ \qquad\vdots & \qquad\qquad\vdots \end{array}$$

Die Anzahl der Glieder in jeder Reihe dieses Nebensystems ist gleich der Anzahl der Beobachtungen n. Aus demselben lässt sich nur dann eine vollständige Ausscheidung vornehmen, also ein bestimmtes Polarsystem bilden, wenn $n = r$ ist. In diesem Falle giebt dieses Polarsystem des Nebensystems mit den primitiven Theilen $a'a'' \ldots$, die polaren Theile $\mathfrak{a}'\mathfrak{a}'' \ldots$, mit den primitiven Theilen $b'b'' \ldots$, die polaren Theile $\mathfrak{b}'\mathfrak{b}''$ u. s. f. Auch folgt aus den obigen Gleichungen, dass in diesem Falle, wo $n = r$ ist, sämmtliche Glieder des Grenzsystems verschwinden müssen,

$$\underbrace{11}=0,\ \underbrace{12}=0,\ \underbrace{22}=0 \text{ u. s. f.}$$

Wenn $n-r=1$ ist, so gelangt man durch $n-2=r-1$ Ausscheidungen auf ein zweigliedriges identisches System. In diesem Falle besteht also zwischen allen gleichnamigen Gliederpaaren des Grenzsystems ein festes Verhältniss, z. B.

$$\underbrace{11}:\underbrace{12}=\underbrace{12}:\underbrace{22}=\underbrace{13}:\underbrace{23} \text{ u. s. f.}$$

Das Grenzsystem hat also in diesem Falle, wo $n-r=1$ ist, die bemerkenswerthe Eigenschaft, dass die Produkte der ein Kreuz bildenden Glieder einander gleich sind, z. B.

$$\underbrace{11}\cdot\underbrace{22}=\underbrace{12}\cdot\underbrace{12} \qquad \underbrace{11}\cdot\underbrace{23}=\underbrace{12}\cdot\underbrace{13} \text{ u. s. f.}$$

Wenn allgemein $n-r=m$ ist, so gelangt man durch $n-m-1=r-1$ Ausscheidungen auf $m+1$ identische Gleichungen. Diese Gleichung besteht alsdann zwischen je $m+1$ auf einander folgenden gleichnamigen Gliedern des Grenzsystems, z. B. zwischen

$$
\begin{array}{lccc}
 & \underbrace{11} & \underbrace{12} & \underbrace{13}\dots \\
\text{oder} & \underbrace{21} & \underbrace{22} & \underbrace{23}\dots \\
\text{oder} & \underbrace{31} & \underbrace{32} & \underbrace{33}\dots \text{ u. s. f.}
\end{array}
$$

Auf dieselbe Weise, wie aus den primitiven Theilen, lässt sich auch aus den polaren Theilen ein Nebensystem bilden. Auch für dieses gelten die ähnlichen Schlüsse. Jedoch ist es nicht das Polarsystem des Nebensystems der primitiven Theile.

Nach allseitiger Prüfung des Grenzsystems erhält man in demselben die Vollendung der Ausgleichungsrechnung. Es giebt zuerst die einheitlichen Grenzabweichungen $k'\ k''\dots$, welche gewöhnlich Beobachtungsfehler genannt werden. Sie sind der Quadratwurzel der Gewichtseinheit verhältlich.

$$
\begin{aligned}
k' &= \underbrace{11}\,l' + \underbrace{12}\,l'' + \underbrace{13}\,l'''\dots \\
k'' &= \underbrace{21}\,l' + \underbrace{22}\,l'' + \underbrace{23}\,l'''\dots \\
&\ \vdots
\end{aligned}
$$

Zur Prüfung

$$\underbrace{k}=v'l'+v''l''+v'''l'''\dots$$

Hieraus die einheitlichen ausgeglichenen Beobachtungen, welche der Quadratwurzel der Gewichtseinheit verhältlich sind.

$$\mathfrak{l}'=l'-k',\ \mathfrak{l}''=l''-k''\dots$$

Ferner die einheitliche Grenzanlage, welche gewöhnlich die Summe der Fehlerquadrate genannt wird. Sie ist der Gewichtseinheit verhältlich.

$$
\begin{aligned}
\underbrace{kk} &= k'k'+k''k''\dots \\
\text{oder } \underbrace{kk} &= k'l'+k''l''\dots \\
\text{oder } \underbrace{kk} &= \underbrace{11}\,l'l'+\underbrace{12}\,l'l''+\underbrace{13}\,l'l'''\dots \\
&+\underbrace{12}\,l'l''+\underbrace{22}\,l''l''+\underbrace{23}\,l''l'''\dots \\
&+\underbrace{13}\,l'l'''+\underbrace{23}\,l''l'''+\underbrace{23}\,l'''l'''\dots \\
&\ \vdots
\end{aligned}
$$

Die gewöhnliche Prüfung ist

$$
\begin{aligned}
\underbrace{\mathfrak{l}l} &= \underbrace{al}\,\underbrace{\mathfrak{a}l}+\underbrace{bl}\,\underbrace{\mathfrak{b}l}\dots \\
\text{und } \underbrace{kk} &= \underbrace{ll}-\underbrace{\mathfrak{l}l}
\end{aligned}
$$

Diese Prüfung ist deswegen weniger genau, weil sie $\underbrace{kk}$ als den Unterschied zweier grossen Zahlen giebt.

Der einheitliche Mittelfehler zweiter Ordnung sei $=\mathfrak{f}$, so ist

$$(n-r)\,\mathfrak{f}\mathfrak{f}=\underbrace{kk}$$

Die Mittelfehler der ausgeglichenen Ursachen $\underbrace{\mathfrak{a}l},\ \underbrace{\mathfrak{b}l}\dots$ seien $M'\ M''\dots$, so ist:

$$
\begin{aligned}
M'M' &= \underbrace{\mathfrak{a}\mathfrak{a}}\ \mathfrak{f}\mathfrak{f}+\underbrace{\mathfrak{a}}\cdot\underbrace{\mathfrak{a}}\ \mathfrak{g}\mathfrak{g} \\
M''M'' &= \underbrace{\mathfrak{b}\mathfrak{b}}\ \mathfrak{f}\mathfrak{f}+\underbrace{\mathfrak{b}}\cdot\underbrace{\mathfrak{b}}\ \mathfrak{g}\mathfrak{g}
\end{aligned}
$$

Die Mittelfehler $M'\ M''\dots$ sind von der Gewichtseinheit unabhängig. Bei einem eingliedrigen System ist

$$M^2=\frac{1}{\underbrace{aa}}\,\mathfrak{f}^2+\left(\frac{a}{\underbrace{aa}}\right)^2\mathfrak{g}^2$$

Die Mittelfehler der einheitlichen ausgeglichenen Beobachtungen $\mathfrak{l}'\ \mathfrak{l}''\dots$ seien $m'\ m''\dots$, so ist

$$
\begin{aligned}
m'm' &= (1-\underbrace{11})\,\mathfrak{f}\mathfrak{f}+(1-v')\,(1-v')\,\mathfrak{g}\mathfrak{g} \\
m''m'' &= (1-\underbrace{22})\,\mathfrak{f}\mathfrak{f}+(1-v'')\,(1-v'')\,\mathfrak{g}\mathfrak{g} \\
&\ \vdots
\end{aligned}
$$

Diese Mittelfehler $m'\ m''\dots$ sind der Quadratwurzel der Gewichtseinheit verhältlich. Bei einem eingliedrigen System ist $m'=a'M,\ m''=a''M\dots$

Die unbeziehlichen ausgeglichenen Beobachtungen seien $\mathfrak{L}'\ \mathfrak{L}''\dots$, ihre Mittelfehler zweiter Ordnung $e'\ e''\dots$, so ist

$$
\begin{aligned}
\mathfrak{L}' &= \frac{\mathfrak{l}'}{\sqrt{p'}} & e' &= \frac{m'}{\sqrt{p'}} \\
\mathfrak{L}'' &= \frac{\mathfrak{l}''}{\sqrt{p''}} & e'' &= \frac{m''}{\sqrt{p''}} \\
&\ \vdots
\end{aligned}
$$

Diese unbeziehlichen ausgeglichenen Beobachtungen $\mathfrak{L}$ und ihre Mittelfehler e sind von der Gewichtseinheit unabhängig,

Zur Ableitung des polaren Systems aus dem primitiven gebe ich folgenden neuen Satz:

«Ein System primitiver Theile, welches die Ergänzung zweier anderer Systeme ist, giebt aus dem polaren System des einen das polare System des andern.»

Die primitiven Systeme seien $M\ N$, ihre Ergänzung O.

M	N	O
$a'\ b'\ c'\dots$	$a'\ b'\ c'\dots$	$A'\ B'\ C'\dots$
$a''\ b''\ c''\dots$	$a''\ b''\ c''\dots$	$A''\ B''\ C''\dots$
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$

$$\begin{array}{ccc} A' & B' & C'\dots \\ A'' & B'' & C''\dots \\ & \vdots & \end{array}$$

$$\begin{array}{ccccccc} \multicolumn{3}{c}{M} & & \multicolumn{3}{c}{N} \\ \hline \underbrace{aa} & \underbrace{ab} & \underbrace{ac}\dots & & \underbrace{aa}+\underbrace{AA} & \underbrace{ab}+\underbrace{AB} & \underbrace{ac}+\underbrace{AC}\dots \\ \underbrace{ab} & \underbrace{bb} & \underbrace{bc}\dots & & \underbrace{aa}+\underbrace{AB} & \underbrace{bb}+\underbrace{BB} & \underbrace{bc}+\underbrace{BC}\dots \\ \underbrace{ac} & \underbrace{bc} & \underbrace{cc}\dots & & \underbrace{ac}+\underbrace{AC} & \underbrace{bc}+\underbrace{BC} & \underbrace{cc}+\underbrace{CC}\dots \\ \vdots & & & & & \vdots & \end{array}$$

Die polaren Systeme seien $\mathfrak{M}$ $\mathfrak{N}$.

$$\begin{array}{ccccccc} \multicolumn{3}{c}{\mathfrak{M}} & & \multicolumn{3}{c}{\mathfrak{N}} \\ \hline \underbrace{\mathfrak{aa}} & \underbrace{\mathfrak{ab}} & \underbrace{\mathfrak{ac}}\dots & & \underbrace{\alpha\alpha} & \underbrace{\alpha\beta} & \underbrace{\alpha\gamma}\dots \\ \underbrace{\mathfrak{ab}} & \underbrace{\mathfrak{bb}} & \underbrace{\mathfrak{bc}}\dots & & \underbrace{\alpha\beta} & \underbrace{\beta\beta} & \underbrace{\beta\gamma}\dots \\ \underbrace{\mathfrak{ac}} & \underbrace{\mathfrak{bc}} & \underbrace{\mathfrak{cc}}\dots & & \underbrace{\alpha\gamma} & \underbrace{\beta\gamma} & \underbrace{\gamma\gamma}\dots \\ \vdots & & & & & \vdots & \end{array}$$

Aus $\mathfrak{N}$ findet man $\mathfrak{M}$ durch folgende Rechnung:

Erste Hülfstheilreihe.

$$\begin{array}{ll} U' = A'\,\underbrace{\alpha\alpha} + B'\,\underbrace{\alpha\beta}\dots & V' = A'\,\underbrace{\alpha\beta} + B'\,\underbrace{\beta\beta}\dots \\ U'' = A''\underbrace{\alpha\alpha} + B''\underbrace{\alpha\beta}\dots & V'' = A''\underbrace{\alpha\beta} + B''\underbrace{\beta\beta}\dots \\ \quad\vdots & \quad\vdots \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} 1 - \underbrace{pp} = A'U' + B'V'\dots & -\underbrace{pq} = A''U' + B''V'\dots \\ -\underbrace{qp} = A'U'' + B'V''\dots & 1 - \underbrace{qq} = A''U'' + B''V''\dots \\ \quad\vdots & \quad\vdots \end{array}$$

Hier sind die entsprechenden Seitenzahlen einander gleich, $\underbrace{qp} = \underbrace{pq}$ u. s. w. Aus dem primitiven Hülfssystem P wird das polare Hülfssystem $\mathfrak{P}$ gefunden.

$$\begin{array}{ccccccc} \multicolumn{3}{c}{P} & & \multicolumn{3}{c}{\mathfrak{P}} \\ \hline \underbrace{pp} & \underbrace{pq} & \underbrace{pr}\dots & & \underbrace{\mathfrak{pp}} & \underbrace{\mathfrak{pq}} & \underbrace{\mathfrak{pr}}\dots \\ \underbrace{pq} & \underbrace{qq} & \underbrace{qr}\dots & & \underbrace{\mathfrak{pq}} & \underbrace{\mathfrak{pq}} & \underbrace{\mathfrak{qr}}\dots \\ \underbrace{pr} & \underbrace{qr} & \underbrace{rr}\dots & & \underbrace{\mathfrak{pr}} & \underbrace{\mathfrak{qr}} & \underbrace{\mathfrak{rr}}\dots \\ & \vdots & & & & \vdots & \end{array}$$

Zweite Hülfstheilreihe.

$$\begin{array}{ll} u' = U'\underbrace{\mathfrak{pp}} + U''\underbrace{\mathfrak{pq}}\dots & v' = V'\underbrace{\mathfrak{pp}} + V''\underbrace{\mathfrak{pq}}\dots \\ u'' = U'\underbrace{\mathfrak{pq}} + U''\underbrace{\mathfrak{qq}}\dots & v'' = V'\underbrace{\mathfrak{pq}} + V''\underbrace{\mathfrak{qq}}\dots \\ \quad\vdots & \quad\vdots \end{array}$$

Hieraus die Glieder des Polarsystems $\mathfrak{M}$:

$$\begin{array}{ll} \underbrace{\mathfrak{aa}} = \underbrace{\alpha\alpha} + \underbrace{Uu} & \underbrace{\mathfrak{ab}} = \underbrace{\alpha\beta} + \underbrace{Uv}\dots \\ \underbrace{\mathfrak{ab}} = \underbrace{\alpha\beta} + \underbrace{Vu} & \underbrace{\mathfrak{bb}} = \underbrace{\beta\beta} + \underbrace{Vv}\dots \\ \quad\vdots & \quad\vdots \end{array}$$

Hier sind die entsprechenden Seitenzahlen einander gleich, $\underbrace{Uv} = \underbrace{Vu}$ u. s. w.

Auf dieselben Zahlen gelangt man bei der Bestimmung von $\mathfrak{N}$ aus $\mathfrak{M}$. Die zweite Hülfstheilreihe in dem einen Fall ist gleich der ersten Hülfstheilreihe in dem andern Fall, das primitive Hülfssystem P in dem einen Fall ist gleich dem polaren Hülfssystem in dem andern Fall, die Produkte $\underbrace{Uu}$, $\underbrace{Uv}$, $\underbrace{Vv}$ ... sind in beiden Fällen dieselben.

Der vorstehende Satz giebt folgenden neuen Weg, um aus einem primitiven System dessen polares System abzuleiten.

Aus einem gegebenen primitiven Systeme M bildet man durch fortgesetzte Erniedrigung die primitiven Systeme M' M''...

$$\begin{array}{cccccccccc} \multicolumn{4}{c}{M} & & \multicolumn{3}{c}{M'} & & \multicolumn{2}{c}{M''} \\ \hline \underbrace{aa} & \underbrace{ab} & \underbrace{ac} & \underbrace{ad}\dots & & \underbrace{b'b'} & \underbrace{b'c'} & \underbrace{b'd'}\dots & & \underbrace{c''c''} \;\; \underbrace{c''d''}\dots \\ & \underbrace{bb} & \underbrace{bc} & \underbrace{bd}\dots & & & \underbrace{c'c'} & \underbrace{c'd'}\dots & & \underbrace{d''d''}\dots \\ & & \underbrace{cc} & \underbrace{cd}\dots & & & & \underbrace{d'd'}\dots & & \\ & & & \underbrace{dd}\dots & & & & & & \end{array}$$

Diese Erniedrigungen werden durch die Glieder der obern Reihe bewirkt:

$$\begin{array}{lll} \underbrace{b'b'} = \underbrace{bb} + \underbrace{ab}\,\underbrace{ab} & \underbrace{b'c'} = \underbrace{bc} + \underbrace{ab}\,\underbrace{ac} & \underbrace{b'd'} = \underbrace{bd} + \underbrace{ab}\,\underbrace{ad} \\ & \underbrace{c'c'} = \underbrace{cc} + \underbrace{ac}\,\underbrace{ac} & \underbrace{c'd'} = \underbrace{cd} + \underbrace{ac}\,\underbrace{ad} \\ & & \underbrace{d'd'} = \underbrace{dd} + \underbrace{ad}\,\underbrace{ad} \end{array}$$

u. s. w.

Wie M zu M' erniedrigt wird, so M' zu M'' u. s. w. Diese Erniedrigung wird so lange fortgesetzt, bis man auf ein System gelangt, welches sich bequem in ein polares umwandeln lässt. Von diesem polaren System steigt man dann zum nächsthöhern hinauf. Das gegebene polare System sei $\mathfrak{M}'$, das nächsthöhere $\mathfrak{M}$.

$$\begin{array}{ccccccc} \multicolumn{3}{c}{\mathfrak{M}'} & & \multicolumn{3}{c}{\mathfrak{M}} \\ \hline \underbrace{\beta\beta} & \underbrace{\beta\gamma} & \underbrace{\beta\delta} & & \underbrace{\mathfrak{aa}} \;\; \underbrace{\mathfrak{ab}} & \underbrace{\mathfrak{ac}} & \underbrace{\mathfrak{ad}}\dots \\ & \underbrace{\gamma\gamma} & \underbrace{\gamma\delta} & & \underbrace{\mathfrak{bb}} & \underbrace{\mathfrak{bc}} & \underbrace{\mathfrak{bd}}\dots \\ & & \underbrace{\delta\delta} & & & \underbrace{\mathfrak{cc}} & \underbrace{\mathfrak{cd}}\dots \\ & & & & & & \underbrace{\mathfrak{dd}}\dots \end{array}$$

Aus $\mathfrak{M}'$ findet man $\mathfrak{M}$ mittels der obern Reihe von M durch folgende Rechnung:

$$\frac{1}{u} = 1 + \underbrace{aa}$$

$$-v = \underbrace{ab}\,\underbrace{\beta\beta} + \underbrace{ac}\,\underbrace{\beta\gamma} + \underbrace{ad}\,\underbrace{\beta\delta}\dots$$

$$-w = \underbrace{ab}\,\underbrace{\beta\gamma} + \underbrace{ac}\,\underbrace{\gamma\gamma} + \underbrace{ad}\,\underbrace{\gamma\delta}\dots$$

$$-x = \underbrace{ab}\,\underbrace{\beta\delta} + \underbrace{ac}\,\underbrace{\gamma\delta} + \underbrace{ad}\,\underbrace{\delta\delta}\dots$$

$$\vdots$$

$$\frac{1}{\lambda} = 1 - u + \underbrace{ab}\,v + \underbrace{ac}\,w + \underbrace{ad}\,x\dots$$

$$\begin{array}{lll} \underbrace{\mathfrak{aa}} = u + \lambda uu & \underbrace{\mathfrak{ab}} = \lambda uv & \underbrace{\mathfrak{ac}} = \lambda uw\dots \\ & \underbrace{\mathfrak{bb}} = \underbrace{\beta\beta} + \lambda vv & \underbrace{\mathfrak{bc}} = \underbrace{\beta\gamma} + \lambda vw\dots \\ & & \underbrace{\mathfrak{cc}} = \underbrace{\gamma\gamma} + \lambda ww\dots \end{array}$$

Sowohl bei den Erniedrigungen als bei den Erhöhungen geben die Summenzahlen leichte Prüfungsmittel.

Beispiel.

$$\begin{array}{ccccccc} \multicolumn{3}{c}{M} & \multicolumn{2}{c}{M'} & \multicolumn{2}{c}{76\,\mathfrak{M}'} \\ \hline 4 & 1 & -1 & 8 & 10 & 22 & -10 \\ & 7 & 11 & & 22 & & 8 \\ & & 21 & & & & \end{array}$$

$$\frac{1}{u}=5 \qquad \lambda u=\frac{76}{54} \quad \lambda v=-\frac{160}{54} \quad \lambda w=\frac{90}{54}$$

$$-v=\frac{22}{76}+\frac{10}{76} \qquad \lambda uu=\frac{76}{270} \quad \lambda uv=-\frac{32}{54} \quad \lambda uw=\frac{18}{54}$$

$$-w=-\frac{10}{76}-\frac{8}{76} \qquad \lambda vv=\frac{5120}{4104} \quad \lambda vw=-\frac{2880}{4104}$$

$$\frac{1}{x}=\frac{4}{5}-\frac{32}{76}-\frac{18}{76} \qquad \lambda ww=\frac{1620}{4104}$$

$$\begin{array}{cccccc} \multicolumn{3}{c}{\mathfrak{M}} & \multicolumn{3}{c}{\text{oder } 54\,\mathfrak{M}} \\ \hline \left(\frac{1}{5}+\frac{76}{270}\right) & \left(-\frac{32}{54}\right) & \left(\frac{18}{54}\right) & 26 & -32 & 18 \\ & \left(\frac{22}{76}+\frac{5120}{4104}\right) & \left(-\frac{10}{76}-\frac{2880}{4104}\right) & & 83 & -45 \\ & & \left(\frac{8}{76}+\frac{1620}{4104}\right) & & & 27 \end{array}$$

11. ÉVALUATION DE LA MASSE DE NEPTUNE, PAR AUGUSTE STRUVE, D'APRÈS LES MESURES MICROMÉTRIQUES, EXÉCUTÉES AU GRAND REFRACTEUR DE L'OBSERVATOIRE DE POULKOVA, PAR M. O. STRUVE. (Lu le 1 novembre 1850.)

La série d'observations que je m'étais proposé de faire sur le satellite de Neptune, fut achevée vers la fin de l'année 1848. Le printemps suivant, je donnai ces observations à mon cousin, Auguste Struve, qui se proposa d'en déduire les valeurs les plus probables des éléments de l'orbite du satellite et de la masse de la planète. A peine avait il fini ces calculs, au commencement de l'année courante, qu'il nous fut arraché par une mort prématurée. Des voyages que j'avais à faire et d'autres travaux m'ont empêché jusqu'à présent de publier les résultats de ses recherches. Je remplis maintenant ce devoir.

Avant d'entrer dans les détails des calculs, il me paraît nécessaire de donner la liste totale des observations, quoiqu'une partie considérable, celle de 1847, en ait été publiée déjà, à une occasion précédente, dans les *Comptes rendus* de l'Académie des sciences de Paris et dans les «*Astronomische Nachrichten*».

Année	Date.	Temps sid. de l'obs.	Distance	Angle de pos.	Notes
1847	Sept. 11	$23^h 11^m$	$17'',91$	$46^\circ,3$	
—	— 13	23 21	15,54	203,5	Images très ondulantes, le satellite ne se voit qu'à peine. Par cette raison la mesure de la distance n'est pas très exacte.
—	— 14	21 38	18,29	223,7	Mesure bonne et exacte.
—	— 25	22 37	15,92	208,5	Le satellite fut reconnu avec sûreté, mais les mesures ont souffert du trouble des images.
—	— 28	0 37	17,30	37,55	Malgré sa position peu élevée, le satellite fut très bien visible.
—	— 30	22 11	5,07	144,6	Par un bon état de l'atmosphère, je ne doute pas, que je n'aie réellement observé le satellite, quoiqu'avec difficulté.
—	Oct. 8	23 4	14,70	233,2	Mesures très peu exactes, obtenues par des nuages.
—	— 25	22 8	18,73	219,1	
—	Nov. 3	21 19	17,05	37,55	
—	— 20	22 32		28,8	Des nuages empêchaient les mesures des distances.
—	— 27	21 32	16,30	38,5	Mesures très peu sûres, par un vent très fort et des images très ondulantes.
—	— 28	23 6	5,95	144,4	Les images sont bonnes. Je crois avoir reconnu le satellite avec sûreté, quoiqu'avec quelque difficulté.
—	Déc. 20	23 2	18,03	35,9	
1848	Sept. 6	21 36	18,95	215,7	
—	— 24	22 11	18,61	218.15	
—	— 27	22 43	17,14	43,35	Mesures bonnes et exactes, le satellite est très bien visible.
—	Oct. 2	22 38	14,70	26,25	Bonnes images et pellucidité extraordinaire de l'atmosphère.
—	— 3	21 35	16,19	42,35	
—	— 16	22 0	12,85	194,9	Le satellite est très faible. Les mesures de la distance ne peuvent prétendre à une grande exactitude.
	— 24	21 54	15,34	229,7	
1849	Nov. 18	22 38	17,31	32,3	

La dernière observation isolée de 1849 fut ajoutée, lorsque les calculs étaient déjà avancés considérablement, pour augmenter l'exactitude de la valeur à déduire du mouvement moyen du satellite.

Toutes les observations furent exécutées dans le champ obscur de la lunette, à l'aide de fils très peu illuminés. Mais quelque faible que fût l'illumination des fils, le satellite ne pouvait supporter la bissection. Au moins je suis persuadé qu'en procédant de la manière usuelle des mesures micrométriques, l'exactitude des observations aurait dû souffrir considérablement. Or, je préférais, pour les mesures des distances, de tenir la planète sur l'un des fils et de visser l'autre fil, jusqu'à ce que le satellite me parût exactement au milieu entre les deux fils. L'estime des distances égales entre le satellite et les deux fils me paraît être susceptible d'une très haute exactitude. Il s'entend que cette opération fut toujours exécutée des deux côtés du fil fixe du micromètre, pour éliminer la détermination moins exacte de la coïncidence des deux fils faiblement éclairés. Les mesures des angles de position se faisaient comme de coutume, à la seule différence près que, pour affaiblir encore la quantité de lumière introduite dans le champ, je ne me servis que d'un seul fil que je plaçais alternativement de l'un et de l'autre côté des deux objets, afin de ne pas commettre des erreurs constantes dans le jugement du parallélisme entre la direction des deux objets et celle du fil.

Le grossissement employé dans ces observations a été constamment le même, de 279 fois. L'oculaire est un de ceux où les surfaces planes se regardent, ce qui détruit l'image de reflet qui se produit dans les oculaires de la construction de Ramsden. Ce grossissement a suffi pour montrer le disque de Neptune, dans toutes les circonstances atmosphériques, et de le reconnaître, par le disque, parmi les étoiles environnantes.

En premier lieu, Auguste Struve convertit les temps sidéraux des observations, en temps moyens de Poulkova. Puis, les angles de position, donnés par rapport aux cercles de déclinaison, furent réduits sur les cercles de latitude, et les distances apparentes du satellite changées en des distances correspondantes à la distance moyenne de Neptune au Soleil. Dans ces réductions, ainsi qu'en général dans le calcul des positions géocentriques de Neptune, Auguste Struve s'est servi des éléments de cette planète donnés par M. Walker dans les «*Astronomische Nachrichten* No. 628».

Voici comment se présentent les observations après ces réductions:

Année	Date	Temps moy. de l'obs.	Distances	Angles de pos.
1847	Sept. 11	11^h50^m	$17'',315$	$66^\circ38'$
—	— 13	11 52	15,040	223 49
—	— 14	10 5	17,690	244 1
—	— 25	10 21	15,445	228 45
—	— 28	12 9	16,806	57 43
—	— 30	9 36	4,929	164 51
—	Octob. 8	9 56	14,336	253 25
—	— 25	7 54	18,416	239 16
—	Nov. 3	6 30	16,845	57 43
—	— 20	6 30		48 54
—	— 27	5 4	16,325	58 41
—	— 28	6 33	5,963	164 35
—	Déc. 20	5 8	18,283	56 9
1848	Sept. 6	10 28	18,290	236 29
—	— 24	9 56	18,038	238 51
—	— 27	10 16	16,620	64 3
—	Octob. 2	9 51	14,287	46 56
—	— 3	8 45	15,741	63 1
—	— 16	8 18	12,563	215 32
—	— 24	7 41	15,058	250 19
1849	Nov. 18	6 45	17,196	53 14

En partant de ces données, Auguste Struve calcula, en premier lieu, des éléments approximatifs, en y supposant que la forme de l'orbite réelle du satellite fut parfaitement circulaire. La comparaison des positions calculées sur ces éléments, avec les observations, prouva que les mesures du 27 novembre 1847, indiquées déjà, pendant les observations elles-mêmes, comme très peu sûres, ne s'accordent point avec les autres mesures. La même chose a lieu pour les mesures du 16 octobre 1848, mais qui ont été également notées comme peu certaines. Cependant ces dernières observations s'accorderaient très bien, soit en distance soit en position, si l'on supposait qu'une erreur soit commise dans la notation du jour de l'observation et qu'il fallait lire le 17 au lieu du 16 octobre. Néanmoins, comme je ne suis pas en état de vérifier cette dernière supposition, ces deux observations inexactes furent rejetées dans les calculs ultérieurs, ainsi que l'observation incomplète du 20 novembre 1847. Il restait donc 18 observations complètes et approximativement d'égale exactitude, dont il déduisit les éléments les plus probables de l'orbite elliptique du satellite, d'après la méthode des moindres carrés, en se servant de formules différentielles pour corriger les éléments primitifs. Sans m'étendre plus au large sur les détails des calculs exécutés avec le plus grand soin, je passerai directement aux résultats:

Demi grand axe $a = 17'',969$, erreur prob. $= 0'',129$

Mouvement moyen par jour $\mu = 61^\circ,2625$
erreur probable . . . . $= 0^\circ,00383$

Argument de latitude pour l'époque de la
première observation 1847 Sept. 11,495
t. m. $V = 128^\circ26'$, erreur probable . . . $= 1^\circ34'$

Inclinaison $i = 35^\circ6'$, erreur probable . . . $= 0^\circ40'$

Longitude du noeud ascendant $\Omega = 300^\circ5' = 1^\circ35'$

Différence en longitude entre le Périneptune
et le noeud ascendant $U = 66^\circ51'$ . . . $= 19^\circ43'$.

Nous tirons encore du mouvement moyen, la période d'une révolution du satellite $R = 5$ j. $21^h1,8^m$, quantité sujette à une erreur probable seulement de $5,5^m$.

Le calcul préalable de l'orbite, fait dans la supposition d'une figure circulaire, avait fait ressortir une prépondérance considérable en exactitude pour les mesures des distances, comparées aux angles de position. Dans les calculs définitifs, Auguste Struve a eu égard en quelque sorte, aux différences des poids qu'il avait déduits précédemment, en attribuant aux distances le poids double de celui des angles. Les erreurs des équations de condition, trouvées par la substitution des valeurs finales des inconnues dans les équations, et comparées aux erreurs des observations tirées du calcul direct des lieux du satellite d'après les éléments précédemment donnés, nous ont fourni un contrôle très satisfaisant de l'exactitude de tous les calculs. Je donnerai maintenant la liste des erreurs des observations, en distance $= v$, en angle dP et $r \sin dP = v'$.

Année	Date	Calcul — Observation		
		v	$d.\ P$	v'
1847	Sept. 11	— 0″,36	— 3° 17′	— 0″,97
—	— 13	— 1,00	— 0 12	— 0,05
—	— 14	+ 0,20	— 2 34	— 0,80
—	— 25	+ 0,51	— 0 24	— 0,11
—	— 28	— 0,38	— 5 50	— 1,67
—	— 30	+ 0,46	+ 2 50	+ 0,27
—	Oct. 8	— 0,47	— 1 39	— 0,40
—	— 25	— 0,10	— 1 36	— 0,51
—	Nov. 3	+ 0,46	+ 3 30	+ 1,06
—	— 28	+ 0,35	+ 21 55	+ 2,36
—	Déc. 20	0,75	+ 3 53	+ 1,19
1848	Sept 6	— 0,59	— 2 52	— 0,88
—	— 24	+ 0,18	+ 1 5	+ 0,34
—	— 27	+ 0,59	— 1 0	— 0,30
—	Oct. 2	— 0,98	— 3 43	— 0,86
—	— 3	+ 1,21	+ 1 14	+ 0,36
—	— 24	— 0,20	+ 0 26	+ 0,11
1849	Nov. 18	+ 0,11	+ 2 32	+ 0,76

En prenant les sommes des carrés des v et des v', nous trouvons $\Sigma v^2 = 6{,}10$, $\Sigma v'^2 = 15{,}42$. Or le rapport de Σv^2 à $\Sigma v'^2$ nous apprend que le poids $1/2$ attribué aux mesures des angles de position, par rapport aux mesures des distances a été plutôt trop fort que trop faible. Cependant il faut remarquer qu'une augmentation considérable des erreurs des angles est due à la seule observation du 28 novembre 1847, observation qui, par la proximité du satellite à la planète, a été dite «très difficile» dans le journal. Je suis même d'avis qu'il aurait mieux valu omettre entièrement cette observation, comme étant troublée par la trop grande proximité de la planète, mais vu que, dans mon journal d'observations, je me suis exprimé distinctement que j'avais reconnu le satellite, notre calculateur ne s'y a pu résoudre.

Nous déduisons des Σv^2 et $\Sigma v'^2$ précédentes, l'erreur probable à craindre dans la détermination de la distance par les observations d'une seule nuit $= 0'',404$ et celle d'un seul angle de position, exprimée linéairement, ou la valeur probable d'un seul $v' = 0{,}642$.

A ce que nous avons vu, Auguste Struve avait aussi introduit dans ces équations, l'excentricité de l'orbite du satellite et a trouvé une valeur de cet élément deux fois plus grande que n'en est l'erreur probable. Néanmoins je crois qu'il ne faut pas encore accepter cette excentricité comme réellement existante dans l'orbite du satellite. Il me semble au contraire que, si nous la mettons $= 0$, c'est-à-dire, si nous supposons la forme circulaire de l'orbite, qu'alors les erreurs restantes des observations ne seront guère plus grandes qu'il ne les faut admettre en considérant l'extrême faiblesse de l'objet et la difficulté des mesures.

Nous parvenons maintenant à l'objet principal de ces recherches c.-à-d. à la détermination de la masse de Neptune $= M$. Elle se déduit simplement des valeurs précédemment données de a et de μ, qui nous fournissent:

$$M = \frac{1}{14446}, \text{ avec l'erreur probable } = 0{,}02157\, M.$$

Cette valeur de la masse de Neptune, qui ne diffère que très peu de la valeur que j'ai déduite des seules observations de l'année 1847, est considérablement plus grande que celle qui a été déduite des observations faites par MM. Bond à l'Observatoire de Cambridge $U.$ S. $= \frac{1}{19400}$. La différence de nos déterminations provient évidemment d'une différence constante dans nos mesures respectives des distances du satellite. A juger par les valeurs trouvées du demi grand axe de l'orbite, cette différence constante doit s'élever à peu près à $1'',67$, quantité quatre fois plus grande que l'erreur probable d'une seule distance mesurée. Il s'en suit que cette différence ne s'explique nullement par des erreurs accidentelles d'observation, et il en faut chercher l'origine dans les méthodes employées d'observation. Dans mes observations, la distance moyenne du satellite à la planète a été de $16''$ à peu près. Or, si l'erreur était de mon côté, j'aurais dû prendre pour égales les deux distances aux fils luisants, des deux côtés du satellite, tandis qu'elles auraient été réellement de $14'',3$ et de $17'',7$. En attribuant même un petit accroissement d'incertitude à la faiblesse de l'objet observé, chaque astronome expérimenté conviendra qu'il est absolument impossible de se méprendre d'autant dans le jugement de l'égalité de deux distances juxtaposées et d'égale nature. Par ces considérations, je ne puis chercher l'origine de la différence ailleurs, que dans la méthode d'observation des astronomes de Cambridge U. S., sur laquelle il nous manque jusqu'à présent toute communication détaillée. Il faut cependant convenir qu'ils ont eu $17^\circ 23'$ de différence de latitude ou de l'élévation de l'astre sur l'horizon, en faveur de leurs observations, ce qui leur a permis d'employer plusieurs fois des grossissements de 1200 et même de 1500 fois; mais d'un côté, un grossissement si fort n'est guère un avantage réel dans la mesure d'une distance de $16''$, d'un autre côté, il paraît que, malgré ce grossissement énorme, MM. Bond n'ont pas vu la planète plus distinctement que nous, puisqu'ils nous informent (*Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences*) que ce n'est que dans des circonstances atmosphériques favorables qu'ils en ont reconnu le disque circulaire. La supposition, que la différence constante soit provenue de la méthode d'observation des astronomes de l'Amérique, gagne encore un appui dans la circonstance que les observations de MM. Bond, père et fils, diffèrent entre elles considérablement et presque sans exception dans le même sens. En prenant les différences des distances mesurées, les mêmes nuits, par ces deux astronomes, nous trouvons, en moyenne de 7 observations, $B^2 = B' + 0'',63$. Or la masse de Neptune, déduite des seules observations de B^2 serait plus grande que celle qui suit des observations de B', de très près en proportion de 8 à 7. J'ose donc exprimer ici le désir que MM. Bond publiassent le plus tôt possible les détails de leurs observations.

Il existe encore une troisième série d'observations faites sur le satellite de Neptune, celle de M. Lassell; mais une inspection superficielle des distances mesurées suffit pour montrer qu'elles ne possèdent pas ce degré d'exactitude, qui est nécessaire pour pouvoir concourir avec succès dans la détermination de la masse de la planète. A ce qu'il me paraît, le manque d'accord dans ces mesures a son origine dans une construction défectueuse du micromètre employé. Mais M. Lassell possède aussi un micromètre filaire de Munich, et lors d'une visite que je lui ai rendue cette année à Starfield, il m'a indiqué son intention d'employer dorénavant ce nouveau micromètre plus parfait aux mesures du satellite. Il y a donc lieu d'espérer que, l'année prochaine, nous posséderons déjà une nouvelle détermination de la masse de Neptune, de la part de l'astronome distingué à qui nous sommes redevables de la découverte du satellite.

Poulkova, en octobre 1850.

Otto Struve.

12. NOTE SUR LE PROCÉDÉ IMAGINÉ PAR M. PESCHEL POUR PRODUIRE DES COPIES D'IMAGES DAGUÉRIENNES PAR LA VOIE GALVANOPLASTIQUE; PAR M. JACOBI. (Lu le 1 novembre 1850.)

J'ai eu l'honneur de présenter à la Classe de la part de M. Peschel, Capitaine au service de S. M. le Roi de Saxe, plusieurs copies d'images daguériennes obtenues par la voie galvanoplastique. Ces copies, qui par leur netteté et par leur perfection ont excité la juste admiration de la Classe, se distinguent des images photographiques, en ce que l'image n'y est pas au rebours comme dans ces dernières, de même que le desagréable reflet qui accompagne souvent les images daguériennes est de beaucoup diminué dans ces copies, sans faire le moindre tort à la clarté de l'objet. Quoique M. Peschel soit déjà parvenu, il y a 4 ou 5 ans, à produire ces copies avec la plus haute perfection, nous n'avons cependant trouvé que depuis peu, dans plusieurs journaux, un article anonyme dans lequel sont décrites les précautions qu'il faut prendre pour obtenir un plein succès, et qui consistent principalement en ce qu'on ne soumette au procédé galvanoplastique, que des images daguériennes fortement accusées et bien fixées par l'emploi de la solution d'or de M. Fizeau. Nous ne savons pas si l'article en question est rédigé par M. Peschel lui-même, en tout cas il faut dire que, depuis 1846, plusieurs membres de la Classe ont pu voir chez moi un pareil et non moins parfait galvano-daguerrotype que M. Peschel m'avait envoyé, et que je n'avais pas présenté alors officiellement à la Classe, parceque j'attendais toujours de plus amples renseignements de la part de M. Peschel. Cependant dans l'article en question il n'est nullement fait mention d'une circonstance très curieuse que M. Peschel lui-même n'a observée qu'après avoir déjà fait bon nombre de galvano-daguerrotypes et qui consiste en ce que le revers du galvano-daguerrotype, savoir la face, qui dans l'appareil galvanoplastique s'est trouvée vis-à-vis du zinc, présente l'image du daguerrotype, pas avec une grande précision, bien entendu, mais assez visible et disposée de manière que les parties claires de l'image paraissent plus foncées et que les parties foncées paraissent plus luisantes. Parmi les épreuves présentées à la Classe, il y en avait deux avec ces images à l'envers qui ont pu lui prouver la justesse de l'observation de M. Peschel, et en outre, il y avait une plaque daguérienne recouverte encore du dépôt de cuivre galvanique, qui en l'ôtant montra la copie parfaite du daguerrotype, sur un fond de rose mat et d'un effet admirable.

Il est connu que des copies d'une plaque gravée faites par la voie galvanoplastique accusent à la face d'envers, et même à travers une épaisseur considérable, encore les traces des traits les plus délicats de la gravure, et d'autant plus distinctement que le procédé a été plus régulier et le dépôt de cuivre plus uni et homogène. Cependant cela s'explique par ce que le cuivre déposé suit exactement les contours, les reliefs et les creux de l'original. Mais par rapport aux daguerrotypes! Certainement il n'y a pas des reliefs et des creux, et s'il y en a, ils sont certainement insaisissables pour tous les instruments à mesurer dont nous disposons. Cependant ces images d'envers se présentent encore à la face opposée d'une feuille de cuivre même de $0{,}5^{\mathrm{mm}}$ d'épaisseur. Il faut donc recourir à l'explication que donne M. Peschel de ce phénomène extraordinaire, qu'il attribue de droit à une position ou crystallisation différente qu'ont les atomes de cuivre qui se précipitent sur les parties noires du daguerrotype et ceux qui se précipitent sur ses parties claires, différence dont résulte nécessairement aussi une différence dans la réflexion de la lumière. Cette explication est d'autant plus admissible, que M. Peschel a remarqué que ces images sont d'autant plus distinctes que la feuille de cuivre est plus mince et que le dépôt s'est effectué régulièrement et sans les moindres perturbations. De cette manière, il s'explique aussi que l'argenture et la dorure de ces images ne fait pas tort à leur précision, pourvu que les couches de ces métaux soient assez minces. La formation des galvano-daguerrotypes eux-mêmes qui est encore très peu éclaircie, s'explique peut-être aussi par cet effet de crystallisation, quoiqu'il ne soit pas impossible, que le procédé photographique pénétrant, à ce qu'on prétend, à une certaine profondeur de la plaque argentée, la plaque de cuivre galvanique, par son adhérence, enlève, si on la détache, une couche parfaitement uniforme de l'original. En tout cas il est bon, d'appeller l'attention des galvanoplasticiens et sur ce phénomène et sur son explication; peut-être que d'autres occasions se trouveront encore, pour faire des observations analogues.

13. Beiträge zur Kenntniss der Amphipoden (*Crustacea Amphipoda*) von J. F. BRANDT. (Lu le 15 novembre 1850.)

Erster Artikel.

Bemerkungen über die Gattung *Talitrus* und ihr Verhältniss zu *Orchestia*.

Die schärfere Charakteristik der Amphipoden bietet, so wie die der kleinern Thierformen überhaupt, in Betreff der zahlreichen, untereinander oft sehr verwandten Arten und Gattungen manche Schwierigkeiten. Die Publication der Resultate, welche sich bei der genauern Untersuchung der theils vom Hrn. v. Middendorff und Wosnessenski auf ihren Reisen beobachteten, dem zoologischen Museum der Akademie einverleibten, theils sonst in demselben vorhandenen Arten ergaben, dürfte daher für die Wissenschaft nicht ohne Interesse sein. Es schien mir deshalb zweckmässig, in dieser Zeitschrift diejenigen auf die fragliche Krebsgruppe sich beziehenden Ergebnisse meiner Untersuchungen mitzutheilen, die in dem Reisewerk des Hrn. von Middendorff keinen Platz finden.

In Bezug auf die Reihenfolge der Gegenstände wird mir dabei Dana's im vorigen Jahre erschienene Arbeit: *Synopsis of the Genera of Gammaracea* (*American Journal of science Sec. ser. Vol. VIII Nov.* 1849 *p.* 135) zur Richtschnur dienen.

Familie I. *Orchestidae.*

Dana hat, wie bekannt, die der *Famille des Crevettines* von M. Edwards (*Hist. de Crust. III p.* 8 — 70) entsprechenden Gammaraceen als eine höhere Gruppe (*Subtribus*) betrachtet und in sechs Familien (*Orchestidae*, *Gammaridae*, *Corophidae*, *Icilidae*, *Cheluridae* und *Dulichidae*) getheilt.

Die *Orchestidae*, mit denen wir uns zunächst zu beschäftigen haben, umfassen diejenigen Formen des *Tribu des Crevettines sauteuses* von M. Edwards, die sich durch kurze obere Antennen, besonders aber durch den Mangel einer Mandibularpalpe auszeichnen und seine erste Sektion der genannten *Tribus* im Tableau der *Famille des Crevettines* (*p.* 11) bilden. Fasst man die von Dana aufgestellten Merkmale näher in Bezug auf die Unterscheidung der *Gammaridae* (seiner zweiten, den Orchestiden am meisten verwandten Gruppe) ins Auge, so ergiebt sich in Bezug auf die letztern der Mangel des Mandibularpalpus als Hauptunterscheidungsmerkmal, da die Verhältnisse der Antennen, ebenso wie der Schwanzanhänge, zu sehr abweichen und allerlei Uebergänge zeigen.

Der Gruppe der *Orchestidae* wird von Dana eine neue, besonders durch *maxillipedes ad apicem unguiculati* und *antennae superiores basi inferiorum longiores* charakterisirte Gattung *Allorchestes* hinzugefügt, so dass sie also aus dieser und den Gattungen *Talitrus* und *Orchestia* besteht, welche letztere durch *maxillipedes apice obtusi* und *antennae superiores basi* (*i. e. pedunculo*) *inferiorum breviores* übereinstimmen. *Orchestia* soll nach M. Edward's (*l. l. p.* 11 *Tableau*) *Pattes de la seconde paire terminées par une grande main subcheliforme*, *Talitrus* «*pattes de la secondaire non prehensiles*» besitzen. Dana nennt die *Pedes secundi* bei *Talitrus non subcheliformes*, während nach ihm bei *Orchestia* die «*Pedes primi secundique subcheliformes*» erscheinen. Man sieht aus diesen Charakteristiken, dass dem Fussbau der Weibchen, auf dessen Abweichung schon Leach hindeutet, dabei nicht gebührende Rechnung getragen wurde.

Ich fand mich daher bei der Bestimmung der Amphipoden der Akademischen Sammlung veranlasst, die Gattungen *Talitrus* und *Orchestia* näher ins Auge zu fassen.

Allgemeine Bemerkungen über die Gattungen *Talitrus* und *Orchestia*.

Die Gattung *Talitrus*, womit, nach dem Vorgange Dana's, passender als mit der den echten Gammarinen nähern Gattung *Orchestia* die Reihe der springenden Amphipoden eröffnet wird, wurde zuerst von Bosc (*Hist. nat. d. Crust. T. II. à Paris an X p.* 148) aus solchen Arten der Fabricius'schen Gattung *Gammarus* gebildet, welche vier einfache Fühler besitzen, wovon die obern viel kürzer als der Stiel der untern sind. — *Latreille Hist. nat. d. Crust. à Paris an XI p.* 294 und später *Genera Crustaceorum et Insectorum T. I. à Paris* 1806 *p.* 57 ist ihm darin mit Recht gefolgt.

Leach in der *Edinb. Encycl. T. VII. p.* 402 und *Transactions of the Linnean Society Vol. XI.* (1815) *p.* 356 zerfällte die Bosc'sche Gattung *Talitrus* in zwei Gattungen (*Talitrus* und *Orchestia*). Die erste Gattung soll nach ihm «*pedes quatuor antici in utroque sexu subaequales monodactyli*», die zweite (neue, *Orchestia*) «*pedum paria quatuor antica maris monodactyla, pari secundo manu compressa magna, foeminae pari antico monodactylo, secundo didactylo*» besitzen. In der ersten Ausgabe des *Regne anim. III. p.* 47 erwähnt Latreille die Gattung *Orchestia* blos namentlich hinter *Talitrus*, während in der zweiten Ausgabe *T. IV. p.* 119 (1829) *Orchestia* und *Talitrus* als gesonderte, mit Charakteren versehene Gattungen erscheinen, worin ihm übrigens bereits Desmarest (*Considérations* 1825 *p.* 261) voranging.

Audouin (*Explicat. d planches de la Descript. d. l'Egypte*), Rathke (*Mém. prés. à l'Acad. de St.-Pétersb. T. III*), dann Milne-Edwards *Ann. d. sc. nat. T. XX*, so wie *Histoire nat. d. Crust. III. p.* 11 *et* 15, nebst Guerin (*Expédit. scient. d. Morée* und *Iconogr. Crust. Pl.* 26) und alle Neuern folgten gleichfalls, ohne aber tiefer in die Unterscheidungsmerkmale der beiden fraglichen Gattungen einzudringen. Namentlich wurden die Geschlechtsunterschiede, worauf bereits Leach hindeutet, bei der Charakteristik der fraglichen Gattung nicht genügend beachtet. Man vergass namentlich hinzuzufügen, dass nur die Männchen von *Orchestia* am zweiten Fusspaare grosse Scheerenfüsse besässen und dass der Fussbau der Weibchen mehr mit *Talitrus* übereinstimme. Es wurde daher auch von F. Müller bei Gelegenheit der Beschreibung zweier neuen Arten *Orchestia* aus der Ostsee (*Archiv f. Naturgeschichte von Erichson, Jahrg. XIV. H. I. S.* 53) mit vollem Rechte an die überaus nahe Verwandtschaft von *Talitrus* und *Orchestia* erinnert und namentlich auf die Uebereinstimmung der Weibchen von *Talitrus* und *Orchestia* aufmerksam gemacht. Dána (*Americ. Journ. Sec. Ser. Vol. VIII p.* 135) widerstreitet die Identität der beiden genannten Gattungen und führt als Unterscheidungsmerkmal für *Talitrus* «*Pedes secundi non subcheliformis*» und für *Orchestia* «*Pedes primi et secundi subcheliformes*» an.

Den Beobachtungen zu Folge, die ich an *Talitrus saltator*, ferner an *Orchestia Montagui*, *Ochotensis mh.* und einer Art von *Orchestia* aus dem schwarzen Meere (*Orchestia Bottae*) anstellte, kann ich meinerseits die Uebereinstimmung der Weibchen beider Gattungen hinsichtlich der Bildung des zweiten Fusspaares im Einklang mit Kröyer (*Naturh. Tidsskr. And. Räkk. I. S.* 310) und F. Müller nur bestätigen. Ich möchte sogar das 5te Glied des 2ten Fusspaares der Weibchen von *Talitrus* und *Orchestia* für eine unvollkommene Scheere mit rudimentärer Endklaue erklären.

Abgesehen davon, dass auch in vielen andern Classen die Merkmale einzelner Geschlechter als generische Kennzeichen bereits benutzt wurden, so lassen sich doch, wie ich glaube, bei genauer Betrachtung selbst die weiblichen Individuen von *Talitrus* und *Orchestia* unterscheiden. Der in der That etwas feine, jedoch palpabele Unterschied liegt aber nicht im zweiten, sondern im ersten Fusspaare. Das fünfte Glied dieses Fusspaares erscheint nämlich bei *Talitrus* ♀ ziemlich kegelförmig und mit einer sich nur wenig umbiegenden, langen Endkralle bewaffnet [1]), während bei *Orchestia* ♀ dasselbe am Ende etwas erweitert und abgestutzt und mit einer sich gegen den abgestutzten Endrand krümmenden Kralle versehen ist, also deutlich scheerenartig (*subcheliforme*) erscheint und etwas an die Männchen erinnert.

Die Gattungen *Talitrus* und *Orchestia* liessen sich demnach unter Berücksichtigung der angeführten Geschlechtsdifferenzen auf folgende Weise charakterisiren [2]).

Genus Talitrus Bosc. e. p.

Talitrus Leach, Latr. M. Edw. Dana.

Pedum primi paris ultimus articulus in mare et femina subconicus, haud cheliformis vel subcheliformis, ungue elongato, parum flexili ipsius articuli marginem inferiorem longe superante armatus. — Pedum secundi paris ultimus articulus in utroque sexu ungue obsoleto, margine ipsius inferiore breviore instructus. — Antennae superiores basi seu pedunculo inferiorum breviores. Maxillipedes apice obtusi.

Genus Orchestia Leach.

Latr. M. Edw.

Pedum primi paris ultimus articulus in maribus et feminis plus minusve apice dilatatus, ungue flexili, incurvo, breviusculo armatus, quare subcheliformis. — Pedum secundi paris ultimus articulus marium semper maximus, cheliformis, in feminis mediocris vel parvus complanatus ungue obsoleto ipsius margine inferiore breviore instructus. Maxillipedes apice obtusi.

Bemerkungen über die Arten der Gattung *Talitrus*.

M. Edwards beschreibt (1840) in seiner *Hist. d. Crust. III. p.* 14, 15 im Ganzen fünf Arten (*T. saltator* (No. 1), *Beaucoudraii* (No. 2), *T. brevicornis* (No. 3), *T. platycheles* (No. 4) und *T. Cloquetii*), denen sich eine von Kröyer (1844) (*Naturh. Tidsskr. And. Räkkes I. p.* 311. *Tab. III. fig.* 2 *a — e*) als *Talitrus tripudians* aufgestellte Art anschliesst.

Bereits Guerin hatte bei Gelegenheit der Beschreibung und bildlichen Darstellung seines *Talitrus platycheles* (*Expédit. scient. d. Morée T. III. P.* 1 *Sec.* 2. *p.* 44 No 49 *Pl.* 27 *fig.* 4) für die bessere Gruppirung der Arten drei vom relativen Längenverhältniss der beiden vordern Fusspaare abgeleitete Sectionen vorgeschlagen, ein Vorschlag, der von M. Edwards vielleicht deshalb nicht beachtet wurde, weil er ihm bei der geringen Artenzahl überflüssig erschien und zwei der fraglichen Rubriken nur je eine Art umfassen.

Ich halte indessen doch ihre Annahme für einen kleinen die Uebersicht der Kennzeichen der Arten erleichternden Gewinn. Jedoch scheint mir aus bereits oben angeführten Gründen Guerin's dritte Section (*C*), die *Talitrus Cloquetii* enthält, vorläufig allerdings noch etwas zweifelhaft, da dieses Thier, wenn es richtig in der *Déscription de l'Egypte* dargestellt ist, eine Art Uebergangsstufe zwischen *Talitrus* und *Orchestia* in Bezug auf seine Fussbildung darstellen dürfte, die dann, um *Talitrus* und *Orchestia* schärfer charakterisiren zu können, wohl eine eigene Mittelgattung zwischen beiden (*Talitrorchestia*?) bilden könnte.

Ich würde demnach mit Guerin die Arten der Gattung *Talitrus* auf folgende Weise gruppiren.

Sectio A. Pedum par anterius secundo longius.

Spec. 1. Talitrus saltator Montagu M. Edw. Hist. de Crust. III. p. 14 No. 1 Pl. 29 fig. 1. — Cuvier regn. anim. 3 ed. Pl. 59 fig. 2 und 2 *a*. — Frey und Leuckart Beitr. S. 158. — Zaddach Synops. Crustac. Prussic. p. 4.
Spec. 2. Talitrus Beaucoudraii M. Edw. ib. p. 14 No. 2.
Spec. 3. Talitrus brevicornis M. Edw. ib. p. 15 No. 3.

---

[1]) Diese Bildung findet sich wenigstens bei *Talitrus saltator* (*M. Edw. Cuv. regn. an.* 3 *ed Crust. Pl.* 59 *fig.* 2), *Talitrus platycheles* (*Guerin Expéd. sc. d. Morée T. III.* 1 *P.* 2 *sect. p.* 44 *No.* 49. *Pl.* 27 *fig.* 4) und *Talitrus tripudians* (*Kröyer Naturh. Tidsskr. And. Räkkes I. p.* 311 *Tab. III. fig.* 2 *c*). Da nach *M. Edwards Hist. d. Crust. III. p.* 14 *T. Beaucoudraii* und *brevicornis* dem *T. saltator* sehr verwandt sein sollen, so darf man wohl bei ihnen ein gleiches Verhalten voraussetzen. *Talitrus Cloquetii Audouin* (*Déscr. de l'Egypte Crust. Pl.* 11 *fig.* 9) würde freilich, wenn das erste, am Ende des 5ten Gliedes etwas abgestutzte, Fusspaar richtig gezeichnet ist, hierin mit *Orchestia fem.* mehr übereinstimmen. Betrachtet man aber das weit grössere zweite Fusspaar dieser Art, so stimmt die Gestalt desselben weder mit der von *Orchestia mas.* oder *femina*, noch mit der von *Talitrus saltator*, *platycheles* und *tripudians*.

[2]) Der zweifelhafte, vielleicht keinen echten *Talitrus* darstellende *T. Cloquetii* ist dabei ausgeschlossen.

Spec. 4. Talitrus tripudians Kröyer (Naturh. Tidssk. And. Räkk. I. (1844) p. 311. Tab. III. fig. 2 *a* — *e*).

Patria: Pars borealis Kategati.

Sectio B. Pedum primum et secundum par longitudine aequalia.

Spec. 5. Talitrus platycheles Guerin Expéd. Scient. de Morée T. III. Pl. I. Sect. 2 p. 44 No. 44. Pl. XVII. fig. 4. — M. Edw. l. l. p. 15 No. 4.

Sectio C. Pedes primi paris secundi paris pedibus breviores. (*Subg. Talitrorchestia nob.*)

Spec. 6. Talitrus Cloquetii (Audouin) Savigny Déscr. de l'Egypte Crust. Pl. XI. fig. 9. — Explicat. d. Pl. par Aud. Déscr. d. l'Eg. texte Vol. XXII. Zool. T. IV. (1827) p. 280.

Einige Bemerkungen zu *Talitrus saltator* und *Cloquetii*.

Talitrus saltator.

Herr Dr. S. Fischer hatte die Güte, mir mehrere bei Lissabon gefangene Exemplare eines *Talitrus* für das Akademische Museum zu übergeben, die bei genauer Betrachtung sich als identisch mit dem als *Talitrus saltator* von M. Edw. *H. d. Crust. l. l.* beschriebenen, so wie ebendaselbst und in Cuvier *regn. anim.* 3. *ed. Crust. Pl.* 59 *fig.* 2 und 2 *a* abgebildeten Amphipoden herausstellten und die fragliche Thierart als Bewohner der Portugisischen Küste documentirten.

Ich war Anfangs wie Kröyer (a. a. O.) in Zweifel, ob das von Edwards zu seinem *saltator* gezogene, von Montagu (*Transact. of the Linn. Soc. IX. p.* 94) beschriebene und (ebd. Taf. IV. Fig. 3) abgebildete Thier wirklich dazu gehöre, und meinte, dass es wohl eine eigene Art bilden könne. In der *List of the specimens of Crustacea of the Brit. Mus. p.* 85 werden aber ausdrücklich *T. saltator Edw.* und *Gammarus saltator Montagu* als *Synonyme* auf Grundlage der im Britischen Museum vorhandenen, an der Englischen Küste gefangenen Männchen, Weibchen und Jungen angeführt. Betrachtet man übrigens die Fusspaare der Montagu'schen Figur von hinten an, so ergiebt sich, dass sie, genau genommen, im Wesentlichen nur durch die geringe Grösse des zweiten Fusspaars und zu stark vorgezogene *pedes maxillares* von den oben citirten gelungenen Abbildungen abweicht. Bei Desmarest, der (*Considér. Pl.* 45 *fig.* 2) die Montagu'sche Figur verkleinert copirte, ist dem zweiten Fusspaar sogar eine deutliche Kralle angesetzt, ein Irrthum, den Guerin (*Expéd. Sc. de Morée Pl. XXII. fig.* 4 *e*) wiederholt und der noch mehr zur vermuthungsweisen, jedoch falschen, Annahme beizutragen vermag, dass vielleicht das von Edwards und Montagu beschriebene Thier zwei verschiedene Arten sein könnten.

Talitrus Cloquetii Aud.

Diese von Audouin blos auf Grundlage der *Planches* der *Déscription de l'Egypte* benannte und von M. Edwards aufgenommene [3]) Art unterscheidet sich dadurch, dass das vordere Fusspaar kleiner als das zweite erscheint und dass das fünfte Glied desselben am Ende weniger konisch, sondern schwach abgestutzt zu sein scheint, wodurch sie sich mehr *Orchestia* nähert, als die andern Talitren, wenn das erste Fusspaar ganz richtig aufgefasst wurde. Das ansehnliche, mit einer sehr langen Kralle versehene 5te Glied des zweiten Fusspaares dieser Art stimmt aber weder mit dem von *Orchestia mas.*, noch weniger mit dem von *Orchestia femina*, aber auch nicht mit dem anderer echter Talitren (*T. saltator, platycheles, tripudians*), da bei ihnen dasselbe, wie bei den Weibchen von *Orchestia*, dünner, elliptisch- oder länglich-eirund und am fünften Gliede mit einer sehr kurzen, verkümmerten, nicht aber (wie bei *T. Cloquetii*) über das Endglied weit vorragenden Kralle versehen ist. *Talitrus Cloquetii* wird daher, wenn die *Déscription de l'Egypte* ihn richtig darstellt, wohl künftig eine eigene Gattung oder Untergattung (*Talitrorchestia*) zu bilden haben, die vermuthlich durch den Bau des ersten Fusspaares mit *Orchestia fem.*, durch das Verhältniss des zweiten Fusspaares aber weder mit *Orchestia*, noch mit *Talitrus* ganz übereinstimmt, abgesehen davon, dass bei *T. Cloquetii* das erste Fusspaar kürzer als das zweite erscheint (wie bei *Orchestia mas.*); ein Umstand, der Guerin (*Expéd. scient. d. Morée T. III. Pl.* 1. *sect.* 2. *p.* 45. *No.* 49) veranlasste, die fragliche Art als Typus seiner *Sect. C.* der Gattung *Talitrus* (siehe oben) aufzustellen und zur Erläuterung der Charaktere der eben erwähnten Section (*Pl.* 27 *fig.* 4 *f.*) seinen Vorderkörper aus der *Déscription de l'Egypte* zu copiren.

Zweiter Artikel.

Ueber die Gattung *Orchestia.*

Edwards in seiner *Histoire naturelle des Crustacés* (*T. III. p.* 16 — 19) führt ausser mehrern zweifelhaften Formen, wie *Talitrus gryllus Bosc.*, *Oniscus gammarellus Pall.*, *Oniscus Stroemianus Fabr. Faun. groenl.* aus der fraglichen von Leach *Edinb. Encycl. VII.* 402 und *Trans. of the Linn. Soc. T. XI. p.* 352 und 356 aufgestellten Gattung im Ganzen acht Arten (*O. littorea, Montagui, Bottae, Deshayeesii, longicornis, chiliensis, Quoyana* und *Fischeri*) auf, welche, je nachdem die beiden letzten Fusspaare ziemlich gleich gross sind, oder das vorletzte grösser erscheint, von ihm in zwei Abtheilungen gesondert werden.

Abgesehen von zwei nur dem Namen nach bekannten, in der *List of Crustacea of the British Museum London* 1847, 8 *p.* 86 als *Orchestia Tristensis* (*Cambala Tristensis Leach. Mss.*) und *Orchestia megalophthalma* (*Scamballa megalophthalma Leach. Mss*) aufgeführten Formen, hat indessen die Gattung *Orchestia* durch mehr oder minder genau beschriebene neue Formen seit dem Erscheinen der Edward'schen Arbeit mehrfachen Zuwachs erhalten.

Der ausgezeichnete Gammarologe Kröyer beschrieb in seiner *Naturhist. Tidskrift Aud. Räkk. Bd. I. S.* 292. *Taf. I. fig.* 2 *a* — *n* eine *Orchestia grandicornis*, ebendort S. 299 *No.* 3

---

[3]) Da M. Edwards von *T. Cloquetii* weder eine ausführliche Beschreibung liefert, noch auch die Chiffre *C. M.* (*Collection du Muséum*) beifügt, so scheint er offenbar das Thier nicht selbst gesehen zu haben.

eine *Orchestia nidrosiensis*, so wie S. 304. No. 4. Taf. II. Fig. 2 eine *Orchestia platensis*.

Durch Lucas *Explorat. scientifique de l'Algérie Crust. p.* 52 *No.* 107. *Pl.* 5. *fig.* 1 lernten wir 1846 eine *Orchestia Perieri* kennen. Zwei Jahre später lieferte Friedrich Müller in Erichsons *Archiv Jahrg. XIV. Heft* 1 eine ausführliche, von trefflichen Abbildungen (Taf. IV.) begleitete, Beschreibung zweier neuer Arten (*Orchestia Euchore* und *Gryphus*) aus der Ostsee, die er mit *Orchestia platensis* näher verglich.

Die Zahl der Orchestien ist also durch die genannten Arbeiten seit Edwards fast verdoppelt worden.

Uebrigens lernten wir *Orchestia littorea* durch einige Bemerkungen bei Frey und Leuckart (*Beiträge z. Naturgeschichte. Wirbell. Thiere. S.* 160, so wie *Orchestia gryllus Bosc.* und *Say*) durch eine freilich zu kurze Beschreibung und Abbildung *De Kay's* (*Natur. Hist. of New York Crustac. p.* 36. *Pl. VII. fig.* 19) näher kennen. Während Dana (*The american Journal Sec. ser. Vol. VIII. Nov.* 1849 *p.* 135), wie bereits erwähnt, die fragliche Gattung als Typus einer eigenen Gruppe der Gammarinen (*Famil. Orchestidae*) bezeichnete.

Die Kennzeichen der Gattung *Orchestia* versuchte ich bereits oben bei Gelegenheit meiner Bemerkungen über die Gattung *Talitrus* festzustellen. Ich kann mich daher hier auf Bemerkungen über die dieselbe bildenden Arten beschränken.

Die Arten der Gattung *Orchestia* hat bekanntlich bereits der treffliche M. Edwards in zwei Sektionen geschieden. Seine erste Sektion umfasst diejenigen Arten, bei denen die letzten Fusspaare eine ziemlich gleiche Länge besitzen, während in seiner zweiten, nur eine Art umfassenden, Sektion eine Form Platz findet, wo das sechste Fusspaar viel grösser, als das siebente ist.

Mir scheint es indessen zweckmässiger, da Dana das gegenseitige Verhältniss der obern und untern Fühler sogar schon bei der Trennung von Gattungen berücksichtigt hat, die obersten Abtheilungen von der relativen Entwickelung derselben abzuleiten[4], die Edwards'schen Gruppen aber als Unterabtheilungen beizubehalten und diese wieder nach dem Verhalten des dritten und vierten Fussgliedes des siebenten Fusspaares der Männchen abzutheilen, so dass sich also demnach die bis jetzt bekannten Orchestien auf folgende Weise gruppiren liessen.

Sectio I. Antennae superiores pedunculo inferiorum breviores.

(*Subgen. Orchestia nob.*)

A. Pedum sextum et septimum par longitudine fere aequales vel septimum paullo longius.

a) Marium septimi pedum paris tertius et quartus articulus plus minusve dilatati et incrassati *Gen. Orchestia Leach. Mss.?*

α) Fortiter dilatati.

Spec. 1. Orchestia littorea M. Edw. hist. nat. d. Crust. III. p. 66. No. 1. — Frey und Leuck. Beitr. z. Naturg. Wirbell. Thiere. S. 160.

Anmerk. Wenn man die Abbildungen der *Orchestia littorea* bei Montagu (*Trans. of the Lin. Soc. Vol. IX. tab. IV. fig.* 4) und die von Edwards (in *Cuv. regn. anim.* 3 *ed. Pl.* 59 *fig.* 3) einerseits, so wie die von Desmarest (*Considér. Pl.* 45 *fig.* 3) andererseits vergleicht, so findet sich, dass die Figur des letztgenannten Naturforschers am vierten Gliede des hintern Fusspaares keine Erweiterung zeigt. Wäre daher die fragliche Figur naturgetreu, so könnte er kaum eine echte *Orchestia littorea*, sondern eher *Bottae* oder eine noch unbekannte Form vor sich gehabt haben. Jedenfalls kann man Desmarest's Figur nicht als Typus zu *Orchestia littorea* citiren.

Spec. 2. Orchestia Montagui Audouin Déscr. d. l'Egypte Expl. d. pl. Pl. II. fig. 7. — M. Edw. hist. d. Crust. III. p. 17. No. 2. — O. littorea Rathke Mém. d. sav. étr. de l'Acad. d. sc. d. St.-Pétersb. T. III. p. 371. Pl. 5. fig. 1 — 6[5]).

β) Satis dilatati.

Spec. 3. Orchestia Euchore F. Müller Erichson Archiv 1848. p. 53. Taf. IV. Fig. 1 — 17.

Spec. 4. Orchestia platensis Kröyer Naturh. Tidssk. And. Räkk. I. S. 304. Tab. II. fig. 2 *a* — *i*.

γ) parum dilatati.

(Gen. Scamballa Leach. Mss. e. p.)

Spec. 5. Orchestia chilensis M. Edw. h. nat. d. Crust. III. p. 18. No. 6.

Man muss bedauern, dass von dieser Art, eben so wie von *O. Bottae*, keine Abbildung existirt.

Spec. 6. Orchestia gryllus M. Edw. l. l. p. 17, Talitrus gryllus Bosc. Hist. nat. d. Crust. II. p. 152. Pl. 15. fig. 1.

Ueber *Orchestia gryllus*, die, wenn das Bosc'sche und das von Say darauf bezogene Thier (*Scamballa Sayana Leach. Mss.*) identisch sind, wofür sich übrigens auch der Verfasser der *List of the Crustacea in the Brit. Mus. p.* 86 erklärt, hierher gehört, siehe einen besondern Abschnitt.

b) Marium septimi pedum paris tertius et quartus articulus nec in maribus, nec etiam in feminis dilatati. (Gen. Scamballa Leach Mss. List of the Crust. in the Brit. Mus. p. 86.)

α) Chelae marium inferior margo edentatus.

Spec. 7. Orchestia ochotensis n. sp.

Ich bezeichne mit diesem Namen eine von meinem Freunde und Collegen von Middendorff aus dem Ochotskischen Meere mitgebrachte, der *Orchestiae Bottae* des schwarzen Meeres ähnliche Form, die sich davon auf folgende Weise unterscheidet und in seinem Reisewerke näher beschrieben und abgebildet werden soll.

---

[4] Man erreicht dadurch noch den Vortheil, dass die durch den Fühlerbau schon an andre Gattungen erinnernden Formen zusammengestellt werden.

[5] Dass M. Edwards a. a. O. *O. littorea*, Rathke a. a. O. mit Recht zu *O. Montagui* zieht, kann ich durch Untersuchung der im St. Petersburger Museum aufbewahrten, von Rathke mitgetheilten Exemplare aus eigener Anschauung bestätigen.

O. ochotensis. Antennae inferiores corporis tertiam partem subaequantes flagello 14-articulato instructae. Manus secundi pedum paris marium margine inferiore edentata uncoque edentato instructa.

β) Chelae marium inferior margo plus minusve dentatus.

Spec. 8. Orchestia Bottae M. Edw. Hist. d. Crust. III. p. 17. No. 3.

Leider ist von M. Edw. als Kennzeichen dieser Art zum Unterschied von *O. littorea* nur der Bau des siebenten Fusspaares der Männchen angegeben. Ebenso fehlt, wie bereits mit Bedauern bemerkt wurde, eine Abbildung. Man bleibt daher in Zweifel, wenn man eine die *Orchestia littorea* ähnliche und nur durch ein schmales hinteres Fusspaar abweichende Art vor sich hat, ob sie die wahre *Bottae* sei, wie dies schon Frey und Leuckart (*Beitr.* a. a. O.) erging. Ich habe meinestheils als *O. Bottae* eine von Nordmann mitgetheilte Form des schwarzen Meeres gedeutet.

O. Bottae (maris nigri). Antennae inferiores corporis tertia parte longiores flagello 20-articulato instructae. Manus secundi pedum paris marium in marginis inferioris dimidio inferiore eminentiis tribus munita, uncoque terminali intus denticulato instructa.

Spec. 9. Orchestia Deshayesii Audouin Descr. d. l'Egypte Crust. Pl. 11. fig. 8; M. Edw. h. d. Crust. III. p. 18. No. 4; Scamballa Kubliana Leach. Mss. teste List of Crust. of the Brit. Mus. p. 86.

Spec. 10. Orchestia Gryphus F. Müller Erichs. Arch. 1848 p. 57. Taf. IV. fig. 18 — 28.

Spec. 11. Orchestia Quoyana M. Edw. h. d. Crust. III. p. 19. No. 7; Cuv. regn. an. 3 ed. Crust. Pl. 59. fig. 4.

B. Pedum sextum par septimo longius et latius.

Spec. 12. Orchestia Fischeri M. Edw. H. d. Crust. III. p. 18. No. 8. Pl. 29. fig. 4; Lucas Explor. scient. d. l'Algér. Crust. p. 53.

Sectio II. Antennae superiores pedunculo inferiorum longiores. (*Subgen. Allorchestina nob.*)

Spec. 13. Orchestia nidrosiensis Kröyer Naturh. Tidssk. And. Räkk. I. S. 303.

Spec. 14. Orchestia Perieri Lucas Explor. Scientif. d. l'Algér. Crust. p. 52. No. 107. Pl. 5. fig. 1 *a* — *f*.

Die als *Subgenus Allorchestina* aufgestellte Gruppe sind Orchestien, welche in dem ansehnlichen Längenverhältnisse der obern Fühler zu den untern sich der Gattung *Allorchestes* anreihen und sich nur durch den Mangel der spitzen Kralle an den Maxillarfüssen davon unterscheiden. Dass *O nidrosiensis* kein *Allorchestes* sei, geht aus Kröyer's Mittheilung hervor, denn er bezeichnet darin den «*ultimus pedum maxillarium articulus*» blos als «*conicus*». Von *O. Perieri* ist die Gestalt der Maxillarfüsse leider weder beschrieben, noch abgebildet, so dass sie möglicherweise ein echter *Allorchestes* sein könnte. Uebrigens nähert sich *O. nidrosiensis* wegen des *ultimus articulus pedum maxillarium conicus* auch mehr der Gattung *Allorchestes*, als die in der *Sectio I.* angeführten Orchestien.

Orchestiarum species non satis vel nondum descriptae.

Spec. 15. Orchestia Tristensis (Scamballa Tristensis Leach. Mss.) List of the Crust. of the Brit. Mus. p. 86.

Spec. 16. Orchestia megalophthalmos (Scamballa megalophthalmos Leach. Mss.) ib.

Die beiden genannten Formen gehören vermuthlich zu unserer *Sect. I. a γ*, hinter *O. gryllus* oder zu *Sect. I. b*, wenigstens können sie zu Folge der Stellung der Arten in der erwähnten *List* nur einen dieser Plätze einnehmen.

Als zweifelhafte Orchestien muss auch ich übrigens noch mit M. Edwards folgende Formen erklären, wenigstens konnte keine, wegen höchst mangelhafter Beschreibung, zu einer der oben bezeichneten Orchestien gezogen werden.

Oniscus gammarellus Pall. Spicil. Zool. fasc. IX. p. 57. Pl. IV. fig. 8. — Oniscus Stroemianus O. Fabric. Faun. groenl. p. 261.

Orchestiae ad alia genera spectantes.

Spec. 1. Orchestia grandicornis Kröyer Naturhist. Tidsskr. Andr. Räkk. Bd. I. p. 292. No. 2. Taf. 1. fig. 2 *a* — *n* = Allorchestes grandicornis.

Die Gründe, die mich veranlassen, diese Form in die Gattung *Allorchestes Dana* zu verweisen, werde ich später auseinandersetzen.

Spec. 2. Orchestia longicornis M. Edw. Hist. nat. d. Crust. III. p. 18. No. 5. — Talitrus longicornis Say Journ. of the Acad. nat. sc. of Philad. I. p. 384. — Orchestia longicornis Gould Report. on the Invertebrata of Massachussets p. 334 (excl. syn. Cancer gammarus saltator Montagu Trans. Linn. soc. IX. p. 94. Tab. IV. fig. 3). — De Kay Nat. hist. of New-York Zool. Crust. p. 35. Pl. IX. fig. 28 et 28 *A*. — Orchestia longicornis (Scamballa longicornis Leach. Mss.). List of Crustacea of the British. Mus. p. 86.

Diese Art gehört vermuthlich wegen ihrer nahen Verwandtschaft, wenn nicht gar Identität, mit einer von mir als *Megalorchestes californianus* beschriebenen Form zu der von mir aufgestellten, zwischen *Orchestia* und *Allorchestes* stehenden Gattung *Megalorchestes*.

Bemerkungen über *Orchestia gryllus* (*Talitrus gryllus Bosc* und *Say. O. gryllus M. Edw. Gould.*).

Als *Talitrus gryllus* wird von *Bosc Hist. d. Crust. II. p.* 152 ein nordamerikanischer Amphipode beschrieben und Taf. 15. Fig. 1 abgebildet, der nach der neuern Classificationsmethode offenbar ein zur Gattung *Orchestia* gehöriges Thier darstellt. Aus Bosc's Beschreibung ergeben sich als zur

Arterkennung brauchbare Kennzeichen nur folgende: *Antennes supérieures de la longueur du premier article des inférieures; les postérieurs de la longeur de la moitié du corps; main ovale à crochet simple.* — **Say** (*Journal of the Academy of natural Sciences of Philadelphia Vol. I. Pl.* 1. *p.* 386. *No.* 2) hat auf *T. gryllus Bosc.* eine nordamerikanische, etwa $^1/_2''$ lange Form gedeutet, deren Augen rundlich und deren obere Antennen kaum länger als das zweite Glied der untern erscheinen, während die untern mit einer aus 25 Gliedern gebildeten Geissel versehenen Fühler weit kürzer als der Körper und die Hände des zweiten Fusspaares der Männchen breit-eirund, so wie auch unbewaffnet sind. — M. **Edwards** (*Hist. d. Crust. III. p.* 17) nennt nur beiläufig als unvollständig bekannte zweifelhafte Form von *Orchestia* den *T. gryllus*, vermuthlich wegen der nahen Beziehung der **Bosc**'schen Figur zu *O. littorea.* — **Gould** (*Invertebr. of Massachusetts Crustacea p.* 334) hat ohne weiteres und ohne neue Kennzeichen hinzuzufügen *Talitrus gryllus Bosc.* und *Say* für Synonyme genommen und sogar irrig *Orchestia littorea* als Synonym genannt. — **De Kay** fügte (*Natural Hist. of New-York Crust. p.* 36) seiner Charakteristik des *Talitrus gryllus*, die im Allgemeinen Say's Beschreibung mit andern Worten wiederholt, nichts Wesentliches, Neues hinzu, ja er liess sogar die von **Say** angegebene ovale Gestalt der Hand des zweiten Fusspaares des Männchens weg. Wenn übrigens die von ihm (*Plate VII. fig.* 19) gelieferte Abbildung richtig ist, so bildet das von **Say** beschriebene Thier, womit allerdings *Talitrus gryllus Bosc.* identisch sein mag, eine Form, welche in die durch sehr kurze obere Antennen charakterisirte erste Hauptabtheilung gehört und namentlich sich der Section derselben anreihen dürfte, wo das dritte und vierte Glied der Hinterfüsse der Männchen gar nicht oder wo es unmerklich erweitert erscheint, die also zum *Gen. Scamballa Leach. Mss.* gehörte. — Für diese Ansicht spricht auch der Umstand, dass in der *List of the Specimens of Crustacea in the Collect. of the British Museum London* 1847 *p.* 86 *Orchestia gryllus* auf Grundlage 4 **Say**'scher Exemplare hinter *Or. longicornis* und *Deshayesii* steht, die eben so wie sie als Glieder der Gattung *Scamballa Leach. Mss.* aufgeführt werden[6]. — Betrachtet man nun unter steter Berücksichtigung der **Say**'schen, offenbar bessern, Beschreibung die **De Kay**'sche Abbildung noch weiter, so kommt *O. gryllus* mit *O. ochotensis Bottae, Deshayesii, Gryphus* und *Quoyana* zunächst in Beziehung. Die Bildung des zweiten Fusspaares der Männchen unterscheiden sie von den drei letzten Arten hinreichend, während *Orch. ochotensis* durch die nur 14gliedrige Geissel der untern Fühler davon abweicht. Am nächsten dürfte ihr *O. Bottae* stehen, die aber, wenn die mir vorliegenden Exemplare wirklich dieser höchst unvollkommen beschriebenen, nirgends abgebildeten Form angehören, nur durch die 18 — 20gliedrige Geissel der untern Fühler abweicht. *Orchestia chilensis*, wovon wir den Bau der Fühlergeissel nicht kennen und eine Abbildung vermissen, erscheint, nach der **De Kay**'schen Figur von *O. gryllus* zu urtheilen, ebenfalls den letzgenannten Formen ähnlich.

---

[6] *Orchestia longicornis = Scamballa longicornis, O. gryllus = Scamballa Sayana* und *O. Deshayesii = Scamballa Kuhliana Leach. Mss.*

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

SÉANCE DU 15 (27) NOVEMBRE 1850.

Lectures extraordinaires.

M. **Brandt** lit deux notes intitulées: *Beiträge zur Kenntniss der Amphipoden* (Crustacea Amphipoda). **Erster Artikel.** *Bemerkungen über die Gattung Talitrus und ihr Verhältniss zu Orchestia.* **Zweiter Artikel.** *Ueber die Gattung Orchestia.*

M. **Jacobi** lit un mémoire: *Sur la théorie des machines électromagnétiques.*

M. **Middendorff** lit une note: *Beschreibung einiger neuer Molluskenarten, nebst einem Blicke auf den geographischen Charakter der Land- und Süsswasser-Mollusken Nordasiens.*

Ouvrage à publier.

M. **Baer** met sous les yeux de la Classe une carte de la Russie européenne sur laquelle se trouvent marquées les limites de la croissance des diverses espèces d'arbres, selon les données officielles et authentiques, recueillis par les soins de M. **Bode**, professeur d'économie forestière a l'institut forestier. M. **Baer** désirant publier cette carte, accompagnée d'un texte explicatif, dans les *Beiträge*, la Classe y consent.

Rapport.

M. **Helmersen** annonce à la Classe que la pierre rapportée d'Egypte et offerte en don à l'Académie par M. le Sénateur **Norov**, Ministre-adjoint de l'instruction publique, est une cornéenne argileuse, enduite par ci par là, à la surface, de chaux carbonique, accusée faiblement par l'action des acides; les endroits, où cet enduit manque, égratignent le verre et donnent des étincelles au choc de l'acier. Cette pierre provient apparemment de la formation crétacée de la haute Egypte où, en 1821 déjà, M. **Ehrenberg** a trouvé des échantillons analogues, tantòt sphéroïques, tantôt en forme de disques à noyau sphéroïque, entouré de bourrelets ou anneaux concentriques. Ces pierres appartiennent à la même catégorie que celles dite d'Imatra et les *Marlekor* Suédois. M. **Ehrenberg**, qui en a fait l'objet de ses études, sur un grand nombre d'échantillons provenant de diverses contrées, n'y a trouvé aucune trace de structure organique et les a désignées du nom de *morpholites* ou *crystalloïdes.*

Voyage.

M. **Struve** lit quelques extraits du rapport que lui a adressé, à son retour de la Grande-Brétagne, M. **Othon Struve**, à l'effet de lui rendre compte des résultats de sa mission.

Emis le 9 janvier 1851.

№ 202. 203. 204.

Tome IX.
№ 10. 11. 12.

BULLETIN
DE
LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE
DE
L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES
DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil parait *irrégulièrement*, par feuilles détachées dont *vingt-quatre* forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidov seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de *trois roubles argent* tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de *trois thaler de Prusse* pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Pétersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1—10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Правленія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. Compte rendu de l'année 1850. Fuss. NOTES. 14. *De l'action de l'acide sulfureux sur quelques sels de cuivre.* Döpping. 15. *Nouvelles recherches sur Myogale moscovitica; rapport de* M. Brandt. 16. *Observations sur les pieds des martes du nord.* Brandt. 17. *Remarques sur la variation des rides palatines de cette même famille d'animaux.* Brandt. BULLETIN DES SÉANCES.

COMPTE RENDU
de l'année 1850.

Lu le 29 décembre, en Séance publique, par le

Secrétaire perpétuel.

I. CHANGEMENTS SURVENUS DANS LE PERSONNEL DE L'ACADÉMIE.

1. Membres décédés.

a. Mort de l'Académicien Hess.

On sait la perte douloureuse que l'Académie vient d'essuyer par la mort de son célèbre chimiste, M. Hess, qui, le 30 novembre dernier, succomba à une longue et cruelle maladie. L'ordre que nous suivons ordinairement dans nos Comptes rendus, nous oblige, on le sait, à énumérer d'abord les changements survenus dans le personnel de ce Corps savant, et l'on s'attend donc peut-être à une biographie tant soit peu complète de notre digne confrère, biographie qui, certainement, ne serait point déplacée en ce lieu. Or, la douleur dans laquelle nous a plongés ce coup imprévu est encore trop fraîche, nos regrets sont trop profonds, pour que nous puissions songer déjà à nous consoler de cette mort par le récit ordonné d'une vie aussi riche et aussi brusquement éteinte. Nous essaierons néanmoins de consigner ici les moments principaux de cette vie, et d'ébaucher, par les moyens que nous a obligeamment fournis une main amie, une faible esquisse des travaux par lesquels notre défunt collègue a enrichi le domaine de sa science, et s'est acquis une place honorable dans ses annales.

Germain-Henri Hess naquît à Genève le 26 juillet (7 août) 1802. Son père, peintre habile, se rendit, vers cette même époque, en Russie où son talent lui procura bientôt les faveurs de la Cour, et paraissait devoir lui ouvrir une carrière brillante. Mais la simplicité des moeurs qu'il avait rapportée de son pays natal, et l'extrême timidité de son caractère lui rendirent bientôt la vie de la Cour et les distractions d'une opulente capitale insupportables au point, qu'il se décida à déserter l'art plutôt que de s'assujétir à cette contrainte, et à se jeter, à l'exemple de la plupart de ses compatriotes en Russie, dans la carrière pédagogique. Il obtint une place d'instituteur près d'une famille russe en province, et là, content de son sort, il engagea sa femme à venir le rejoindre avec leur fils, lui garantissant un emploi avantageux dans un pays où les Suissesses ont de tous temps été recherchées comme gouvernantes. Ce fut donc en 1805 que notre collègue, âgé alors de trois ans, vint en Russie. Sa tendre et excellente mère, bien décidée à ne point se séparer de son unique enfant, s'était donné le mot de refuser toute place, quelque lucrative qu'elle fût, qui lui eût imposé ce cruel sacrifice. Heureusement, elle parvint à en obtenir une, où il lui fut permis non seulement de partager sa sollicitude maternelle entre ses élèves et son fils, mais où celui-ci pouvait encore profiter des leçons que des maîtres choisis donnaient aux enfants de la maison. C'est ainsi qu'après avoir perdu son père, le jeune Hess atteignit l'âge de l'adolescence, âge où la direction d'une mère, fût-elle la plus sensée, devient insuffisante, et où les instincts généreux du jeune homme ont besoin, pour se développer, du contact de ses semblables et de l'émulation qui en jaillit comme l'étincelle du choc de l'acier et de la pierre. A cette occasion encore, l'amour maternel désintéressé de Madame Hess ne se démentit pas, ce qu'on put voir par le choix qu'elle fit du lieu où son fils devait consommer son éducation intellectuelle. Dorpat, qui florissait alors sous la sage curatèle du vénérable Prince Charles Lieven et sous le rectorat énergique et paternel du célèbre Ewers, Dorpat reçut notre jeune Gènevois à demi russifié, pour achever son éducation scolastique et l'initier dans les mystères de la science. Dépourvu de fortune, Hess choisit à l'Université, pour étude principale, ou, comme disent les Allemands *nutritive* (Brodstudium) la Médecine, ce qui lui procura le double avantage d'avoir d'abord d'excellents maîtres dont cette faculté abonde toujours à Dorpat, et ensuite, d'être admis avec facilité au nombre des élèves boursiers de la Couronne. La loi qui oblige ces élèves de servir l'état, pendant un certain nombre d'années, partout où l'on jugera utile de les envoyer, ne l'effrayait que médiocrement, désireux qu'il était de connaître sa nouvelle patrie, et bien persuadé de pouvoir se rendre utile dans quelque endroit qu'il plairait au sort de le jeter. Quiconque a connu notre défunt collègue, comprendra aisément que le vague qui pèse sur les diverses doctrines médicales qu'aujourd'hui encore, nous voyons tour à tour ballottées entre les systèmes les plus contradictoires (nous exceptons, bien entendu, la chirurgie), ne pouvait guère suffire à un esprit aussi essentiellement positif que celui dont Hess était doué; aussi le voyons nous, chemin faisant, attiré tantôt par l'une, tantôt par l'autre des sciences auxiliaires, et leur vouer un intérêt et une application concentrées. Les leçons de géognosie d'Engelhardt et celles de chimie d'Osann le préoccupent particulièrement, et lorsque, en 1825, pour obtenir le grade de docteur en médecine, il doit livrer une dissertation, il choisit, pour objet de ses prémices, la constitution chimique et l'effet curatif de quelques eaux minérales de Russie. Les plus anciens d'entre nous se souviennent encore avec plaisir des témoignages flatteurs, je dirais presque enthousiastes, que rendaient aux talents de notre Hess ses savants professeurs, lors de leurs fréquentes visites à Pétersbourg, et la permission qu'il obtint, avant de commencer son service obligé, de passer quelques mois à Stockholm, au laboratoire de l'illustre Berzelius, et d'accompagner ensuite le professeur Engelhardt dans son voyage à l'Oural, était, sans contredit, une exception à la règle aussi honorable qu'elle était peu ordinaire. Ce dernier voyage ne fut pas long, et l'année suivante déjà, Hess put se rendre au lieu de sa nouvelle destination qui n'était ni plus ni moins que le fond de la Sibérie, — ce pays dont on se fait ordinairement une idée si effrayante, et dont ceux qui l'ont habité, vantent avec chaleur la nature sauvage et pittoresque, le climat rigoureux, mais constant et salubre, et jusqu'à la vie sociale qu'on mène dans les villes, surtout à Irkoutsk. Ici, notre jeune médecin trouva dans le gouverneur de la province, M. Zeidler, un ami plutôt qu'un chef, et ces rapports d'amitié, disons-le en l'honneur de l'un et de l'autre, se sont maintenus, malgré la différence d'âge, pendant près d'un quart-de-siècle, jusqu'à la mort du plus jeune d'entre eux. Une ophthalmie épidémique qui se manifesta dans plusieurs districts de la province, fournit à Hess la première occasion de faire valoir son savoir et son habileté. S'en étant rendu maître en peu de temps, il fut employé par le gouverneur à diverses commissions plus ou moins importantes, concernant la salubrité publique. C'est ainsi qu'entre autres, il analysa les sels communs du gouvernement d'Irkoutsk, dans le double but de découvrir la cause des pertes considérables qui, souvent, se faisaient remarquer dans les magasins, et de chercher, dans la composition chimique de ces sels, la cause de la corruption rapide du poisson salé à Okhotsk, en 1827. M. Hess trouva, par des analyses nombreuses, que tous les sels que produit le gouvernement d'Irkoutsk contiennent des quantités très considérables de sels déliquescents, nommément des chlorures de calcium, de magnium et d'aluminium, substances qui sont évidemment la cause directe des pertes en question, et doivent, en même temps, être considérées comme nuisibles à la santé et produisant les maladies auxquelles les indigènes sont souvent sujets. Une analyse des eaux thermales de Tourkinsk, au delà du Baïkal, travail par lequel notre chimiste se mit sur les rangs pour l'obtention d'une place d'adjoint à l'Académie, recueillit les suffrages de ce corps savant, bien qu'il ne fût point publié, l'auteur lui-même l'ayant trouvé insuffisant, vu les appareils par trop défectueux qui lui avaient servi dans ses analyses. Arrivé à Pétersbourg, en 1829, et placé de suite dans des conditions très favorables, le jeune académicien se fit bientôt remarquer par une grande activité. Il analysa, entre autres, l'eau de la Néva, celle de la rivière Sagis, entre la mer Caspienne et le lac Aral, le gaz des feux sacrés de Bacou, et donna un aperçu géognostique des contrées situées au delà du lac Baïkal. La minéralogie de la Russie lui doit la découverte de plusieurs minéraux dont, en même temps, il fit connaître la composition chimique exacte, tels que l'Hydroboracite, la Wörthite et l'Ouvarovite; il donna le nom de Volborthite à un nouveau minéral contenant du vanadium, et fournit plusieurs analyses de minéraux dont la composition n'était pas encore dûment établie, tels que du Diaspore, du Dioptase, de l'Idocrase et de la Vésuvienne. A côté de ces travaux d'un intérêt local, M. Hess rectifia nos connaissances sur les oxydations du cobalt; il fit voir que ce que les chimistes avaient pris, jusque là, pour du suroxyde de ce métal, devait être consideré comme une combinaison double du protoxyde et du suroxyde de cobalt, et que ce dernier ne pouvait être obtenu qu'à l'état hydraté. Il indiqua une méthode pour extraire le tellure du tellurure d'argent de Kolyvan, et constata le fait, observé par M. Gmelin, de la formation éventuelle de l'acide sulfurique anhydre, vers la fin de la distillation de l'acide hydraté, — fait intéressant sous plusieurs rapports, mais échappé à la plupart des chimistes et non consigné dans les traités. La propriété du platine très divisé, d'opérer la combinaison de l'hydrogène avec l'oxygène, engagea notre chimiste à faire une série d'observations sur les quantités d'hydrogène condensé par l'éponge de platine, d'où il résulte, que cette quantité est différente selon l'état de division du métal, et que des gaz, tels que l'acide carbonique, l'ammoniaque, l'acide hydrochlorique, l'azote et le gaz olefiant, ne sont nullement absorbés par le noir de platine condensant l'hydrogène en très grande quantité. En même temps, M. Hess examina la densité du platine en poudre, obtenu par la calcination du chloride ammoniacal, et trouva que de tout platine chauffé au rouge, l'éponge de platine possède la plus grande densité. Enfin, M. Hess examina, sous le point de vue théorique, la question de l'emploi de l'air chaud pour alimenter les hauts-fourneaux; il trouva, par des expériences indirectes, dans les phénomènes du calorique, une confirmation de la théorie des vibrations de l'éther, et il en déduisit la possibilité théorique de l'avantage de l'emploi de l'air chauffé pour l'alimentation des hauts-fourneaux. Les expériences de M. Kemp sur la nature de la flamme, répétées et confirmées par M. Hess, l'ont conduit à la découverte, que l'oxygène, en brûlant dans une atmosphère d'hydrogène, produit toujours une flamme verte.

En fait de chimie organique, nous citerons d'abord un examen de l'action de la potasse caustique sur l'alcool; ensuite, des recherches laborieuses sur les huiles essentielles, produites par la distillation sèche, par rapport tant à leur formation, qu'à leur composition et à leurs propriétés chimiques. Dans le courant de ces recherches, M. Hess nous fit connaître la vraie composition du naphte; il prouva l'existence de plusieurs produits polymères et isomères ayant absolument la même composition numérique que le naphte, et n'en différant que par le point d'ébullition, ou par la manière dont ils se comportent à l'égard de l'acide sulfurique concentré. L'action de ce dernier lui fit découvrir deux séries d'hydrogène bicarboné liquide, l'une, *active*, ne se trouvant nullement altérée par ledit acide, l'autre, *passive*, se combinant avec lui. Puis, ce fut la composition de plusieurs résines qui occupa notre chimiste; il nous fit connaître la composition de la bétuline, rectifia les expériences de M. Henri Rose sur la composition de la résine d'élemi, et tira de l'analyse de plusieurs autres résines, la conclusion, que les résines nous offrent plusieurs exemples d'un même radical organique, combiné à des quantités d'oxygène différentes. Ensuite, la cire d'abeilles fut soumise à un examen analytique qui fournit une correction de la formule de cette substance, et en même temps il fut démontré, que la cire doit être considérée comme une substance uniforme, et non, ainsi qu'on le présumait, comme un mélange de céraïne et de cérine. Le sucre de lait avait longtemps passé pour non-susceptible de fermentation: la préparation, chez les peuples nomades, d'une boisson spiritueuse avec du lait avait conduit M. Hess à examiner cette question, et il trouva que réellement le lait peut facilement être mis en fermentation alcoolique, et que c'est à son contenu de sucre de lait qu'il doit cette propriété. L'action de l'acide nitrique sur le sucre et l'amidon avait porté l'attention de notre chimiste sur un acide douteux que l'on avait rencontré dans les eaux mères de l'acide oxalique, préparé par ce procédé. Il fit voir que cet acide n'était ni l'acide malique, comme le présumaient autrefois la plupart des chimistes, ni l'acide tartrique, ainsi que le prétendait M. Erdmann, mais un acide nouveau, bien caractérisé, qu'il nomma acide *saccharique* et dont il donna la formule et la composition exactes. Ce travail, il est vrai, fut vivement attaqué par M. Thaulow et donna lieu à de longues controverses, cependant M. Hess eut la satisfaction de voir enfin triompher son opinion par suite d'un travail de M. Heintz, satisfaction d'autant plus flatteuse, que les objections de M. Thaulow étaient sorties du laboratoire de Giessen et avaient eu pour appui l'autorité de M. Liebig. Enfin, nous devons à notre chimiste un appareil pour l'analyse organique élémentaire, propre à éliminer les fautes dans le dosage de l'hydrogène qui, d'après la méthode de M. Liebig, avait toujours été susceptible de corrections.

Le travail le plus important de notre collègue et qui l'a occupé pendant les dix dernières années de sa vie, ce sont, sans contredit, ses Recherches thermochimiques qui, avec les travaux analogues de M. Dulong et de deux habiles chimistes anglais, MM. Graham et Andrews, ont, à ce qu'il paraît, fourni le sujet d'un prix à l'Académie de Paris. M. Hess avait d'abord observé que l'acide sulfurique hydraté, en se combinant successivement avec divers équivalents d'eau, développe des quantités de chaleur différentes, mais en proportions multiples. En examinant donc les quantités de chaleur dégagée par la combinaison de plusieurs bases et acides, M. Hess trouva, que toutes les bases dégagent, avec un même acide, toujours la même quantité de chaleur. Puis, il traita successivement les questions de la thermoneutralité, de la constitution des sulfates en général et du bisulfate de potasse en particulier, la constitution thermochimique du sulfate de zinc, la dissolution du zinc dans les acides. La quantité de chaleur résultante de la combinaison de l'acide nitrique, mêlé successivement avec plusieurs équivalents d'eau, fut déterminée comme pour l'acide sulfurique, et en obtenant des résultats analogues à ces derniers, M. Hess tâcha de déterminer un chiffre pour l'équivalent de chaleur dont les différentes quantités, obtenues dans des recherches quelconques, devaient être multiples, en correspondance toutefois avec les équivalents des corps employés dans les expériences. Nous considérons comme une perte réelle et difficilement réparable pour la science, l'interruption de ces recherches conduites avec autant d'ardeur que de talent, et qui ont déjà fourni des résultats aussi heureux.

Il nous reste à citer encore un service marquant que notre collègue a rendu au pays, par la construction de son alcoolomètre adapté aux eaux de vie de grains usités chez nous. Cet instrument, d'un usage très facile, a été adopté par le gouvernement, dans le fermage des eaux de vie qui, comme on sait, est une des sources principales des revenus de l'Etat. Comme professeur de sa science, Hess s'est acquis l'estime générale et une réputation bien méritée: les élèves distingués qu'il a formés contribuent, à leur tour, à l'avancement de la science, et remplissent dignement les chaires de chimie à plusieurs de nos universités et écoles spéciales, tels que les Instituts des voies de communication et des mines, l'Ecole d'artillerie etc. Son traité de chimie, dont la 7$^{\text{ème}}$ édition vient de quitter la presse, est toujours considéré comme le meilleur manuel de cette science dont il eut d'abord le grand mérite d'établir une bonne nomenclature russe, qui manquait encore et fut concertée d'avance avec les chimistes russes connus, MM. Sobolevsky, Netchaïev et Soloviev.

Le caractère de Hess était franc et noble, son ame, ouverte aux penchants les plus élevés de la nature humaine; la piété filiale poussée jusqu'à l'abnégation de soi-même, l'amitié la plus dévouée, un souvenir profond et durable des bienfaits qu'il croyait avoir reçus, ou de simples services à lui rendus, — telles étaient les qualités de coeur que nous lui avons connus. Très impressionable et prompt dans ses jugements, Hess vouait facilement à tout ce qui lui semblait beau et noble, une admiration aussi chaleureuse, que la haine avec laquelle il persécutait le vice, était franche et implacable. Ajoutons cependant — puisque la vérité l'exige — que ces élans généreux se trouvaient parfois modérés par des boutades d'une humeur inégale et souvent impérieuse. L'esprit de Hess était naturellement caustique; joint à une grande vivacité de tempérament, peut-être aussi au sentiment de sa supériorité, il donnait quelquefois à sa parole une certaine âpreté qui, sans le rendre insociable, éloignait cependant de lui les personnes susceptibles, les plus dignes peut-être de son amitié. Mais — hâtons-nous de le dire — ces légères faiblesses, compensées d'ailleurs par de brillantes qualités, disparaissaient à vue d'oeil, grâce à une volonté inébranlable, à mesure qu'il avançait en âge; la discussion avec lui devenait de plus en plus facile, et souvent nous l'avons vu revenir, de bonne foi et avec une aimable franchise, de ses préoccupations les plus opiniâtres et les plus enracinées, de ses jugements les plus passionnés et les plus tranchants. Sa maison hospitalière était le rendez-vous recherché d'un petit nombre d'amis choisis qui s'y réunissaient le mardi soir, pour deviser sur divers objets de science. C'est là surtout que nous avons eu occasion, bien des fois, d'admirer la souplesse, l'originalité et la profondeur de son esprit, la diversité de ses connaissances, la justesse de ses réparties, et le talent qu'il possédait de diriger à son gré et d'assaisonner, au besoin, la conversation. C'est là aussi que nous l'avons vu dans son plus bel entourage, comme père d'une heureuse et aimable famille dont il était l'orgueil et le soutien. La mémoire de l'homme de bien ira de front avec celle du savant!

b. Membres honoraires et correspondants décédés.

Deux illustres savants français, membres tous les deux de l'Académie des sciences de Paris, MM. Gay-Lussac et Ducrotay-Blainville, le premier, membre honoraire, le second, membre correspondant de notre Académie, et un correspondant du pays, M. Gebler, amateur zélé et utile, ont également succombé aux lois immuables de la nature, en laissant après eux un souvenir honorable et des regrets mérités. Nous devons abandonner à d'autres le soin d'apprécier les titres de ces savants à la reconnaissance de la postérité.

2. Promotions.

M. le Colonel Helmersen, Académicien extraordinaire, et MM. Middendorff et Kunik, Académiciens adjoints, ont été promus, le 2 mars, aux grades académiques suivants, savoir, le premier, à celui d'Académicien ordinaire, et les deux autres, à celui d'Académicien extraordinaire.

3. Nominations.

Le fauteuil de l'Archéologie classique, vacant depuis la mort de Köhler, arrivée en 1838, vient d'être conféré, le 7 septembre dernier, à M. Ludolphe Stephani, professeur ordinaire de littérature et d'archéologie classiques à l'Université de Dorpat. — Toutes ces nominations ont obtenu la haute approbation de Sa Majesté l'Empereur.

La place d'Astronome adjoint à l'Observatoire central, vacante par la retraite de M. Peters, a été donnée par interim à M. Lindhagen, jeune savant suédois qui, depuis trois ans déjà, partage activement les travaux de nos astronomes, et s'est particulièrement rendu utile dans nos rapports actuels avec la Suède et la Norvège, concernant la mesure des degrés de méridien.

4. Nominations à d'autres charges.

M. Hamel a remplacé M. Hess en sa qualité de membre du Comité administratif, et a été nommé, en outre, membre de la Commission appelée, par ordre suprême, pour surveiller les arrangements préparatoires, relatifs à la grande Exposition universelle des produits de l'industrie agricole et manufacturière de Londres.

5. Distinction littéraire.

M. Othon Struve, second Astronome de l'Observatoire central (fils de l'Académicien), a obtenu, au concours de 1849, la médaille d'or de la Société royale astronomique de Londres, pour ses recherches sur la précession des équinoxes.

II. APPARTENANCES SCIENTIFIQUES.

Nous avons, depuis quelque temps, éliminé de nos comptes rendus, la chronique des Musées, trouvant, à vrai dire, que l'accroissement successif et régulier de ces dépôts offrait ordinairement trop peu de faits saillants pour occuper l'attention d'un public éclairé, mais non spécial, et que ces aperçus, quelque concis qu'ils fussent, absorbaient le temps qui nous est accordé, aux dépens de la partie essentielle de nos rapports, je veux dire de la revue des travaux de l'Académie. Cette réticence toutefois ne doit pas s'étendre aux acquisitions très marquantes qui viendraient enrichir nos collections; moins encore, s'il s'agit de donations; car alors, le sentiment seul de la gratitude envers les donateurs nous oblige dejà à en faire une mention expresse et publique. C'est ainsi que nous pouvons citer, cette fois, une belle et riche collection d'objets de zoologie rapportés de Madère et offerts à notre Musée par la munificence de Son Altesse Impériale, Monseigneur le Duc de Leuchtenberg.

M. de Reichel, membre correspondant, a bien voulu fournir à notre typographie deux assortiments complets de matrices en cuivre, l'un, du caractère éthiopien, l'autre, de l'alphabet syriaque, gravés, l'un et l'autre, sous sa direction immédiate, selon les indications de notre savant Orientaliste, M. Dorn.

Notre Bibliothèque doit à la libéralité de M. Stanislas Julien, de l'Institut de France et membre correspondant de notre Académie, la collection complète de Mémoires relatifs à l'histoire de France, publiés par le gouvernement de ce pays. Cette précieuse collection, qui continue encore et se compose déjà de 78 volumes et 7 atlas, atteindra, si elle est achevée, le chiffre de 150 volumes. Notre exemplaire peut bien être le seul en Russie.

Une autre acquisition remarquable de notre Bibliothèque et qui mérite d'être mentionnée, c'est la grande Encyclopédie sanscrite (Çabdakalpadrouma) dont l'auteur, le savant Râdhâkântadéva à Calcutta, a fait hommage à l'Académie. Cet ouvrage composé de six grands volumes in-quarto est extrêmement rare en Europe.

Notre collègue, M. Hamel, a bien voulu compléter sa donation antérieure, en déposant à notre Musée botanique une collection de 96 échantillons de plantes fossiles du terrain de transition ou du vieux grès rouge de l'Ecosse. M. Meyer nous a signalé, comme particulièrement remarquable, une pièce offrant, à côté d'empreintes de poissons, celle d'un fragment de la tige aplatie d'une plante. M. Meyer assure n'avoir trouvé, dans les ouvrages, rien de semblable. Nous pouvons ajouter que M. Hamel s'est chargé lui-même du soin de décrire ses belles collections paléontologiques.

Enfin nous venons d'apprendre ici-même, que, grâce à la libéralité de M. Anatole Démidov, membre honoraire de l'Académie, la galerie des portraits de notre Observatoire central a été enrichie de ce beau portrait de Galilée, peint par M. Jacobs de Gotha, et qui, à la dernière exposition de l'Académie des beaux-arts, a attiré l'admiration unanime du public par la valeur de la composition artistique aussi bien, que par le haut fini de l'exécution.

III. TRAVAUX DE L'ACADÉMIE.

a. Mathématiques.

Un singulier hasard nous permet, cette fois encore, de commencer la revue de nos lectures académiques par le nom de notre immortel Euler. M. Posselt, homme de lettres qui a passé plusieurs années à Moscou, a eu la chance heureuse d'acquérir, dans cette ville, deux mémoires autographes et inédits de l'illustre Géomètre que nous venons de nommer, et s'est fait un devoir de les offrir obligeamment à l'Académie. Ils appartiennent, à en juger par l'écriture, aux dernières années de l'époque de Berlin, ne se trouvent nullepart consignés dans les procès verbaux des deux Académies qui se partagent à titres égaux l'honneur d'avoir possédé le grand homme, et peuvent, par conséquent, avoir été égarés, en 1771, dans l'incendie de la maison d'Euler. Le premier porte le titre latin de «Séries très commodes pour la détermination de la quadrature du cercle par approximation»[1]. Nous savons qu'Euler s'est occupé de ce problème à diverses reprises; car nous trouvons, parmi ses oeuvres imprimées, cinq mémoires qui en traitent, dans des intervalles très réguliers de vingt ans: les deux plus anciens datant de l'an 1739, le troisième de 1759, et les deux derniers de 1779. Notre pièce paraît être intermédiaire entre ces deux dernières dates, et je crois même que la citation qu'on trouve à la page 134ème du tome XIème des *Nova Acta* s'y rapporte, et qu'Euler, ayant toujours eu l'habitude de se citer de mémoire, supposait alors imprimée cette pièce qui, de fait, ne l'était pas. La seconde dissertation, écrite également en latin, traite des courbes dont la rectification est mesurée par une quadrature donnée[2]; elle ne renferme rien, au fond, qui ne soit connu aux géomètres de nos jours, mais l'analyse toujours ingénieuse d'Euler s'y retrouve dans toute son incomparable élégance, et rend ce mémoire, ainsi que l'autre, tout à fait dignes de figurer dans la collection des Posthumes de ce grand Géomètre que l'Académie publie dans ce moment. A ce propos, nous pouvons annoncer, que le Conseil d'éducation de Bâle, lorsqu'il eut connaissance (par la préface des *Commentationes arithmeticae*) de la découverte tardive de ces posthumes et du projet qu'avait formé l'Académie de St.-Pétersbourg de les publier, a manifesté le désir d'orner cette édition, à ses frais, d'une bonne gravure sur acier du portrait d'Euler, d'après le tableau original de Handmann peint à l'huile, et qui se conserve à la Bibliothèque publique de Bâle. L'Académie, bien entendu, n'a pu qu'agréer avec plaisir cet hommage spontané et touchant, que le gouvernement du canton rend ainsi à la mémoire de son illustre concitoyen, 67 ans après sa mort. — M. Bouniakovsky a publié dans le Bulletin une note «Sur la théorie des parallèles et sur d'autres points de la géomètrie élémentaire»[3]. Dans cet écrit, l'auteur, après avoir discuté, en détail, un principe proposé par M. Schultén de Helsingfors, pour traiter la question des parallèles, entre dans des développements nouveaux, relatifs à cette théorie, ainsi qu'à celle des lignes proportionnelles. Un examen attentif et raisonné des points fondamentaux de la géométrie porte l'auteur à croire, qu'on ne peut les établir qu'en envisageant la ligne droite, l'angle rectiligne et le plan comme ne pouvant donner naissance à aucune longueur déterminée. Le même Académicien, en sa qualité de professeur à l'Université de St.-Pétersbourg, a prononcé, dans la séance publique de cette année, un discours en langue russe sur le mouvement de la population en général[4]. Il nous a présenté, en outre, deux mémoires de ses collègues de l'Université, l'un, sur les nombres premiers[5], dans lequel M Tchébychev examine les limites entre lesquelles il doit y exister nécessairement un ou plusieurs nombres premiers, et où il établit, d'une manière rigoureuse, le postulatum connu de M. Bertrand, en vertu duquel il y a toujours un nombre premier contenu entre un entier donné et son double. M. Tchébychev termine son mémoire par quelques propositions importantes sur la convergence des séries dont les termes successifs dépendent de la suite des nombres premiers; ce travail a été jugé digne de faire partie du Recueil des savants étrangers. L'autre article dont nous parlons, a pour auteur M. le Professeur Somov, et concerne un nouveau procédé de rectification graphique de l'ellipse[6], procédé fondé sur les formules de M. Jacobi de Berlin et mis à la portée des personnes les moins exercées en mathématiques, vu qu'il se réduit à la recherche de moyennes géométriques et d'une quatrième proportionnelle. Cette petite note a été publiée dans le Bulletin. M. Paucker, membre correspondant à Mitau, nous a communiqué, dans une note, quelques idées particulières relatives à la théorie des moindres carrés et à son application à la recherche des températures moyennes[7].

b. Astronomie.

M. Struve achève la publication de son grand Catalogue des positions moyennes de 2874 étoiles, pour la plupart doubles, d'après les observations de vingt ans, faites au cercle méridien de Dorpat, soit par lui-même, soit par MM. Preuss et Döllen[8]. Cent feuilles de ce vaste travail sont déjà tirées et renferment, d'abord, les catalogues particuliers, réduits aux époques de 1824, 28, 32, 36 et 40, puis, le catalogue général pour 1830 et sa comparaison avec les anciens catalogues, à l'effet d'en déduire les mouvements propres de ces astres, enfin, une partie de l'Introduction qui constituera les fondements astronomiques pour les époques citées ci-dessus. Cet ouvrage important, dont on est en droit d'attendre la publication prochaine, embrassera, avec les Mesures micrométriques qui l'ont précédé, tout ce que nous savons de cette partie intéressante de l'astronomie stellaire. En attendant, M. Othon Struve a livré, dans les Mémoires, une nouvelle édition du catalogue, publié en 1843, des étoiles doubles découvertes à Poulkova, dans la révision de l'hémisphère boréal, au moyen de la grande lunette de Munich[9]. La rapidité, avec laquelle il avait fallu procéder lors de cette révision, fut cause que, pour plusieurs étoiles, il était resté douteux, si elles étaient réellement doubles, ou non, et que les distances n'avaient pu être qu'estimées et, pour ainsi dire, saisies au vol, dans le passage rapide des étoiles par le champ de vision. Pour faire disparaître ces imperfections du premier catalogue, notre jeune Astronome a pris soin successivement d'en corriger les données par des mesures micrométriques et des révisions réitérées partielles. Il en est résulté, que des 514 numéros cités dans l'ancien catalogue, 106 doivent être rayés, comme n'étant point doubles dans les limites établies par M. Struve père, de sorte que le total actuel, y compris 16 nouveaux systèmes, découverts par M. Othon Struve, se réduit à 424. — Les résultats importants, déduits du nivellement entre la mer Noire et la mer Caspienne et relatifs à la réfraction terrestre et à ses changements produits par les variations de la densité de l'air, ces résultats, dis-je, étaient presque restés inaperçus par un grand nombre d'astronomes, à cause de la langue dans laquelle ils sont publiés. Ce fut donc à l'effet de leur donner une plus grande publicité, que M. Struve se décida de leur consacrer, dans le Bulletin, un article particulier[10], en langue française, extrait, en grande partie, de son Introduction à l'ouvrage qui traite de ce nivellement, mais complété, en outre, d'une notice historique sur les travaux et les notions des anciens géographes par rapport à la hauteur des monts Caucase. Il suit de cette notice que, depuis 1649, donc depuis deux siècles, l'estime de la hauteur des sommités du Caucase a varié entre le chiffre fabuleux de 3 millions de pieds (Clairmont en 1649) et celui de 5800 pieds dont, en 1824 encore, l'Annuaire du Bureau des longitudes désignait la hauteur de l'Elbrous, tandis que, huit ans auparavant, en 1816, un travail consciencieux de notre vénérable doyen, M. Wisniewsky, eut déjà fixé la hauteur de ce géant à sa véritable mesure de plus de 18 mille pieds. — M. Othon Struve avait, en 1847 et 1848, institué des mesures micrométriques soignées du satellite de Neptune, données qu'il confia, plus tard, à son cousin germain, M. Auguste Struve, astronome de l'école de Dorpat et attaché ensuite provisoirement à l'Observatoire central, à l'effet de les soumettre au calcul et d'en déduire les valeurs probables des éléments de l'orbite du satellite et de la masse de la planète même. Ce travail, que le jeune auteur n'avait eu que le temps d'achever lorsque la mort l'enleva, fut publié dans notre Bulletin[11]. Les résultats qu'il offre s'accordent assez bien avec ceux que M. Othon Struve avait déduits lui-même de ses observations de 1847 seules. La masse de Neptune y est déterminée à $\frac{1}{14446}$ de celle du Soleil: de beaucoup supérieure, par conséquent, au chiffre trouvé par MM. Bond à Cambridge en Amérique. Pour expliquer ce non-accord, M. Othon Struve développe les raisons qui lui font soupçonner l'existence d'une erreur constante dont peuvent être affectées les mesures des distances employées par les Astronomes américains. M. Fedorenko, candidat de l'Université de Kharkov, séjournant actuellement à Poulkova, a fourni à notre Bulletin un travail intéressant, relatif aux mouvements des étoiles doubles portant, dans le catalogue, les numéros 1263 et 1516[12]. Ces recherches basées soit sur les mesures micrométriques, instituées à Dorpat et à Poulkova, soit sur les lieux absolus de ces étoiles, déterminés aux deux observatoires, ont fait voir que ces astres appartiennent au nombre des étoiles doubles *optiques*, c'est-à-dire, dont les composantes n'ont entre elles aucun rapport d'attraction et peuvent se trouver à des distances immensément différentes du système solaire. Ces cas étant très rares, le travail de M. Fedorenko n'en devient que plus intéressant. — L'éclipse totale du soleil du 16 (28) juillet prochain qui, sur le continent, sera de préférence visible en Russie, occupe beaucoup non seulement les astronomes de profession, mais encore les simples amateurs et tout homme éclairé. L'Association britannique, dans sa dernière réunion à Edimbourg, a nommé une commission composée de MM. Herschel, Airy, Forbes et Baden-Powell, et chargée de se mettre en rapport avec nos astronomes pour préciser et distribuer convenablement les observations à faire en cette occasion. En attendant le résultat de ces conférences, M. Struve a chargé M. Döllen de rédiger, pour le calendrier de 1851, un article sur le phénomène attendu[13], à la portée du public éclairé, et propre, d'un côté, à faire éviter aux observateurs peu exercés les illusions nombreuses qui, vu la courte durée du phénomène, peuvent facilement troubler les sens et altérer la justesse de l'observation, et d'un autre côté, à diriger leur attention sur les questions graves dont l'éclipse de 1851 peut amener la solution définitive. — Les mesures des degrés de méridien, qui ont pour but la détermination de la figure et des dimensions du sphéroïde terrestre, ne peuvent fournir de résultat exact, qu'en tant que les unités linéaires qui ont servi de base à ces différentes opérations, auront été rigoureusement et directement comparées entre elles. On sait déjà qu'à cet effet l'honorable Compagnie des Indes orientales avait libéralement mis à la disposition de nos astronomes l'étalon qui a servi aux opérations, conduites sur une vaste échelle, dans les Indes, par le colonel Ewerest. La comparaison, pour laquelle il avait fallu imaginer et construire un appareil particulier, a occupé nos astronomes l'été dernier et a réussi avec une certitude qui ne laisse rien à désirer; les calculs compliqués, qui ont dû la suivre, sont également terminés, et il ne s'agit plus à présent qu'à en ordonner et rédiger les résultats. L'appareil de comparaison étant une fois construit et éprouvé, M. Struve en a profité encore pour comparer l'étalon russe qui a servi à ses propres opérations, d'abord, avec l'étalon scientifique anglais, introduit par la Société astronomique de Londres, et dont l'Observatoire central possède un exemplaire certifié conforme; ensuite, avec la toise normale de Vienne, envoyée exprès par le gouvernement autrichien, et portant, en outre, une copie de celle du Péron; enfin, avec l'étalon normal de 14 pieds anglais de long, construit par le capitaine Kater et adopté pour base dans les opérations géodésiques les plus récentes de notre État-major. L'obligation contractée par M. Struve, vis-à-vis de la Compagnie des Indes, de lui renvoyer son étalon normal avec un des employés de l'Observatoire, l'engagea à confier cette mission à son fils, et à le charger, en même temps, d'assister aux réunions de l'association britannique à Edimbourg, d'y renouer, par sa présence personnelle, les liaisons de notre Observatoire avec ceux de la Grande-Bretagne, et de recueillir des renseignements authentiques sur le télescope gigantesque de lord Rosse en Irlande et sur l'observatoire de M. Lassel à Liverpool. Ce voyage a fourni à M. Othon Struve le sujet d'un rapport détaillé[14] dont l'Académie a entendu avec plaisir la lecture. — M. Lindhagen, après avoir concerté avec M. Hansteen de Christiania la marche des opérations relatives à la continuation de notre mesure des degrés de latitude, à travers la Norvège jusqu'au Cap-Nord, s'est rendu, l'été dernier, ainsi que nous l'avions annoncé dans notre Compte rendu de 1849, dans le Finnmarken norvégien, à l'effet d'y mesurer une base, et de déterminer astronomiquement la hauteur du pôle et l'azimut à Fuglenaes, point boréal extrême de l'opération. Ce travail, malgré les difficultés que lui opposaient les intempéries du ciel dans ces hautes latitudes, est heureusement achevé, ainsi que la jonction de la base avec la triangulation norvégienne, par les soins de M. Cloumann, lieutenant au service du pays, et M. Lindhagen est même déjà, depuis peu, de retour à Poulkova. — Il nous reste à dire encore que les travaux géographiques que partage notre Observatoire central avec l'Etat-major général, n'ont nullement été négligés cette année, et qu'au contraire, une nouvelle expédition chronométrique vient d'être exécutée, dans les mois de mai à juillet, entre les observatoires de Moscou et de Kazan et la ville de Nijni-Novgorod, comme point intermédiaire, expédition qui a été personnellement dirigée par M. Othon Struve, et à laquelle on a employé

40 chronomètres, fournis en grande partie par l'obligeance de M. Dent.

c. Physique.

M. Kupffer nous a présenté le premier volume des Annales de l'Observatoire physique central qui forment la continuation de l'Annuaire magnétique et météorologique du Corps des ingénieurs des mines, et dans lesquelles on a réuni toutes les observations faites dans les observatoires magnétiques et météorologiques de Russie (à l'exception de celui de Helsingfors) et dans quelques stations météorologiques, dans le cours de l'année 1847. Cette publication sera accompagnée d'une revue trimestrielle de tout ce qui se fait en Russie pour l'avancement des études magnétiques et météorologiques, revue dans laquelle on communiquera les tableaux des moyennes journalières de toutes les observations qui se font en Russie, avec des tracés graphiques, représentant la marche du baromètre, du thermomètre, de l'aiguille de déclinaison etc. Le même Académicien, ayant fait, pendant l'été dernier, un voyage à l'étranger, a assisté, entre autres, à Edimbourg, à l'assemblée de l'Association britannique pour l'avancement des sciences, et a visité Londres, Paris et Berlin. Le récit de ce voyage et ses résultats formeront l'objet d'un rapport que M. Kupffer se réserve de communiquer prochainement. En attendant, il a mis sous les yeux de l'Académie des nouvelles récentes de l'Observatoire magnétique et météorologique de Pékin qui vient d'être construit aux frais de la mission ecclésiastique russe, et a été muni d'instruments par notre Ministère des finances. Les observations qui s'y font jour et nuit, d'heure en heure, ont commencé au mois de septembre dernier, sous la direction de M Skatchkov. M. Kupffer nous a fait voir le plan de l'observatoire, construit en pierres et composé de deux moitiés dont l'une est destinée aux observations journalières, l'autre à la détermination absolue des éléments du magnétisme terrestre; le logement du directeur et des quatre aides se trouve dans une maison séparée, à proximité de l'observatoire. M. Voldemar Middendorff, directeur de l'Observatoire magnétique de Sitka, fondé par la Compagnie russe-américaine et placé par elle sous la protection de l'Académie, a envoyé les observations faites pendant l'année 1849. Elles feront partie des annales de l'Observatoire physique central. Nous ajouterons, à cette occasion, que, grâce à M. le comte Vrontchenko, ministre des finances, de nouveaux réglements et un nouvel état viennent de donner une organisation durable et complète à l'Observatoire magnétique et météorologique de Tiflis fondé temporairement, il y a quelques années, par l'administration des mines. Ce nouvel établissement est placé sous la surveillance du lieutenant du Caucase; il relève dans son administration matérielle, de l'état-major du corps d'armée divisionnaire du Caucase, et dans la marche à donner à ses travaux scientifiques, de l'Observatoire physique central L'Académie des sciences choisit le directeur de l'observatoire et soumet son choix à l'approbation du lieutenant du Caucase. L'état des frais d'entretien de ce nouvel établissement est fixé à 3600 roubles d'argent par an.

Outre ces diverses communications, M. Kupffer a publié dans le Bulletin une note sur la mesure des hauteurs par le point d'ébullition [15]; il y donne une formule au moyen de laquelle il est aisé de diviser l'échelle thermométrique de sorte, que l'observation du thermomètre puisse donner immédiatement la hauteur de la station au dessus du niveau de la mer. Le même académicien nous a communiqué enfin une note de M. Napiersky, maître supérieur au Gymnase de Mitau, sur l'application du calcul des probabilités à la détermination des températures moyennes des lieux, où les observations de nuit manquent[16]. C'est ce travail là qui a donné naissance au mémoire de M. Paucker cité ci-dessus (v. p. 30). M. Abich, qui a le mérite d'avoir organisé et mis en action les stations météorologiques des provinces transcaucasiennes, a pu déjà soumettre au calcul les suites complètes d'observations de deux ans que lui ont fournies ces divers observatoires, et en a exposé les résultats dans un mémoire étendu publié dans notre Bulletin[17]. M. Lenz a institué, depuis quelques années déjà, des expériences dans le but de déterminer la quantité d'eau évaporée en plein air à St.-Pétersbourg [18]; il divise les résultats que lui ont fournis ces expériences, en deux classes. A la première appartiennent les observations instituées à des températures basses, savoir depuis — 19°,2 jusqu'à + 7°,8, et il en a déduit les deux lois suivantes: 1° que l'évaporation augmente en raison directe de la température entre ces deux limites, sans qu'il y ait de saut sensible à 0°, de sorte que l'état solide ou liquide de l'eau, abstraction faite de la température de l'air ambiant, paraît ne pas exercer d'influence sur la rapidité de l'évaporation, et 2° qu'au passage de l'eau à l'état de glace, au contraire, une quantité considérable d'eau s'évapore, par suite du dégagement de la chaleur latente; ce qui explique, entre autres, la dessiccation rapide de nos rues, en printemps, par les gelées de nuit. La seconde classe d'observations embrasse les phénomènes de l'évaporation pendant les mois d'été, observations qui prétendent au même degré de précision que les précédentes, bien qu'elles aient besoin encore d'être complétées. M. Lenz a consacré le reste de son temps à la rédaction d'un traité de Physique du globe à l'usage des écoles militaires [19]. M. Jacobi a imaginé et décrit un procédé télégraphique pour signaler le temps [20]; il nous a lu, en outre, un mémoire sur la théorie des machines électro magnétiques [21] et une note préliminaire sur la mesure du courant galvanique par la décomposition du sulfate de cuivre [22].

M. Hamel est parvenu à réunir un grand nombre de correspondances originales, relatives à l'histoire de la découverte de la photographie [23]. Cet art merveilleux qui, dans ses développements futurs, promet de répandre un nouveau jour sur nos connaissances des propriétés de la lumière, mérite bien qu'on s'occupe à en constater, d'une manière impartiale et exacte, la véritable origine; ce dont M. **Hamel** a bien voulu accepter la mission, selon le désir exprès des personnes qui y sont le plus intéressées.

d. Chimie.

M. **Fritzsche** s'est occupé de recherches sur le Vanadium qui se trouve en quantité notable dans les produits des usines de Perm [24]. Déjà en 1839 et 1842, M. **Choubine**, ingénieur des mines, avait publié des analyses de ces produits, et constaté la présence du Vanadium; mais il paraît que les chimistes n'ont pas pris notice de ce fait intéressant, vu que les traités de chimie les plus récents, à l'exception toutefois de celui de M. **Hess**, n'en rapportent rien. M. **Fritzsche**, en nous communiquant les premiers résultats de ses recherches sur cet objet, décrit un procédé très simple pour extraire le Vanadium de la fonte cuivreuse de Perm, en fait connaître un autre, pour préparer l'acide vanadique en état de pureté parfaite, et décrit la préparation d'une combinaison de l'acide vanadique avec l'acide sulfurique, ainsi que d'une autre avec de l'eau. Dans une seconde note, M. **Fritzsche** complète ses recherches antérieures sur l'acide nitreux [25] qu'il avait signalé, le premier, comme liquide d'une extrême volatilité et d'un bleu d'indigo foncé. Les traités de chimie étant encore dans l'indécision relativement à la composition de ce liquide, M. **Fritzsche**, pour lever tous les doutes, l'a soumis à une analyse, moyennant une dissolution titrée de permanganate de potasse, analyse qui donne des chiffres assez exacts pour constater, qu'en effet, le liquide bleu représente l'acide nitreux pur. — M. **Abich** nous a adressé de Tiflis un mémoire sur la soude du plateau de l'Araxe en Arménie [26], et M. le professeur **Petzhold** de Dorpat, de nouvelles recherches analytiques sur la terre végétale noire du midi de la Russie [27].

e. Géologie.

M. **Helmersen** a lu à l'Académie une note sur le puits artésien qui se trouve à peu de distance de la ville de Réval, dans un fort destiné à défendre la ville et le port, et situé sur le bord même de la mer [28]. Comme sur tout l'espace occupé par cette citadelle, il n'y avait ni puits ni courants d'eau, la garnison était obligée de se pourvoir d'eau potable dans les faubourgs de la ville, circonstance très pénible, surtout en temps de siége. Pour mettre la garnison à l'abri de cet inconvénient, on avait eu, en 1842, recours au sondage, et heureusement ce travail a parfaitement réussi. La sonde, poussée, dans la grande cour du fort, jusqu'à la profondeur de 300 pieds anglais, n'a pas manqué d'atteindre une couche sablonneuse, pénétrée d'une excellente eau qui aussitôt montait dans le puits, le remplissant jusqu'à la hauteur de $3\frac{1}{2}$ pieds au dessous de la surface terrestre, et autant au dessus du niveau de la mer, le lieu de sondage ayant une élévation de 7 pieds au dessus de la surface de la mer. La roche dans laquelle se trouve ce puits, est bien connue dans la géologie de nos provinces baltiques; c'est une argile de couleur verdâtre qui forme la couche inférieure, ou la base du système silurien de l'Estonie septentrionale. Des observations géologiques comparatives ont mis hors de doute, qu'il y a continuité et identité parfaite de couches, depuis Baltisport jusqu'au lac de Ladoga. En effet, les couches siluriennes des environs de St.-Pétersbourg ne diffèrent pas de celles de Réval, à l'exception très peu importante de quelques fossiles. Tous les terrains de transport qui supportent les édifices de notre belle capitale, reposent sur la même argile qu'on a perforée à Réval. Qu'on se décide de faire de même à St.-Pétersbourg, et il n'est pas impossible que la sonde n'ouvrît le passage à un jet d'eau artésienne. M. **Helmersen** ne prédit pas avec certitude un pareil résultat; il se borne à citer les motifs géologiques qui justifieraient cette entreprise, en appelant surtout l'attention de l'Académie sur le grand avantage que présenteraient des puits artésiens, fournissant une eau pure et salubre à ces quartiers de la ville qui, par leur éloignement de la Néva, se servent aujourd'hui de l'eau impure et bourbeuse des canaux. A l'invitation de la Société impériale russe de géographie, notre géologue a fait, l'été dernier, un voyage ayant pour but l'exploration orographique et géognostique de cette vaste zône dévonienne qui, dans le centre de la Russie, s'étend depuis Smolensk jusqu'à Voronéje. Les observations recueillies dans ce voyage et les résultats qu'elles ont amenés, seront présentés prochainement tant à la Société géographique qu'à l'Académie des sciences. Les frais de ce voyage ont été libéralement fournis par le Ministère des finances. — Notre collègue de Londres, Sir **Roderik Murchison**, nous annonce, dans une lettre [29], une découverte qu'il a faite, dans la petite vallée du Sichon, à une lieue des bains de Vichy en France: Les schistes ardoisiers de cet endroit, faisant partie de la chaîne du Forez, avaient toujours été regardés comme antérieurs à toute roche sédimentaire à fossiles. Or, non obstant leur état crystallin, M. **Murchison** y a trouvé des fossiles, décidément carbonifères. Ces roches donc, nous écrit-il, ainsi que beaucoup d'autres au centre de la France, ne sont autre chose que les représentants de notre «Mountain limestone« et de ses «schales», et sont entièrement contrastantes, en position et en aspect, avec les terrains houillers, également paléozoïques, qui les recouvrent. Il y a longtemps, MM. **Murchison** et **Sedgwick** avaient fait voir, dans leur mémoire sur le Rhin, la discordance de position entre le calcaire à gros productus (carbonifère) de la Bohème et les terrains houillers. Notre géologue a fait des recherches aussi dans le midi de l'Ecosse. Ce pays est presque entièrement silurien, au moins six ou sept de ses comtés. On y trouve maintenant non seulement une infinité de graptolites, mais aussi des roches tellement remplies de coquillages, qu'elles ressemblent à s'y méprendre aux «shelly sandstones de Caradoc» de M. **Murchison**. Cette partie fossilifère se trouve dans le sud de l'Ayrshire près de Girven. Dans cette localité, le calcaire a pris le plus de développement; d'énormes conglomérats à cailloux de granite, de syénite, de quarz en roche, de grauwacke, dont quelques-uns d'un demi-mètre, sont intercalés dans les schistes et dalles siluriennes qui contiennent des orthocères et des trilobites, en outre beaucoup d'orthis etc. La *Calymene Blumenbachii,* dont M. Murchison y a trouvé plusieurs échantillons, a pour base des roches siluriennes inférieures, comme on en a découvert déjà dans celles du Snowdon. M. Murchison fait observer qu'en général il y a aujourd'hui tant d'espèces qui unissent l'étage supérieur du terrain silurien avec l'étage inférieur, qu'il n'y a plus de naturaliste ni de géologue qui puisse nier l'unité du système; son étendue au midi de l'Ecosse est prodigieuse, et pour la plupart c'est une des grauwackes les plus dures. Le même Académicien, enfin, a publié, dans le Quarterly Review, un article intitulé: La Sibérie et la Californie, et destiné à calmer les esprits sur les effets redoutés d'une dépréciation de l'or par suite de la production renforcée de ce métal dans les deux pays nommés.

f. Botanique.

La chaîne de l'Oural, à compter du 60ème degré de latitude, au nord, jusqu'à la mer Glaciale, n'avait jamais été foulée par le pied d'un naturaliste; et cependant sa position, comme ligne de démarcation de deux parties de l'ancien continent, lui donnait, en tous temps, le caractère d'une haute importance géographique. Aussi notre Société de géographie débuta-t-elle, comme on sait, par une expédition qui, placée sous la direction du colonel Hofmann, a fourni, dans trois rudes campagnes, les notions les plus détaillées et les plus exactes de ce pays lointain et inhospitalier. La récolte botanique, rapportée par cette expédition fut confiée à notre savant collègue, M. Ruprecht, qui en a fait l'objet d'un mémoire étendu [30] dont voici les résultats généraux: L'Oural septentrional offre deux régions naturelles de plantes, très distinctes: la région des forêts, au pied des montagnes, et la région alpine, sur les hauteurs. Dans les latitudes élevées, la région alpine descend jusqu'à la plaine; plus au sud, elle monte successivement et finit par se circonscrire aux sommets. La région des forêts, sur les deux versants de l'Oural, est identique, d'un côté, avec celle du pays des Samoïèdes et des contrées adjacentes méridionales, jusqu'à la mer Blanche; et de l'autre, avec la région des forêts de la Sibérie occidentale, entre les marais du nord et les steps du sud. Ce domaine vaste et continu se trouve donc coupé, dans l'Oural, par une bande de la flore alpine qui, s'avançant vers le sud, se retrécit de plus en plus, et finit par se dissoudre en points ou cimes isolées. La flore alpine se compose, en grande partie, d'espèces propres aux marais des Samoïèdes et d'un petit nombre de représentants du pays de Taïmyr, de l'Altaï et du Baïkal. Des espèces nouvelles, particulièrement propres à l'Oural, manquent entièrement, et l'on a tort d'admettre soit une flore particulière de l'Oural, soit, en général, une différence quelconque entre la végétation du NE de l'Europe et celle du NO de la Sibérie. Aussi, une flore de l'Europe, tant désirée par certains botanistes, ne saurait être écrite, qu'en établissant des limites artificielles, les limites naturelles n'existant pas. — Un second travail de notre botaniste, dont nous avons fait mention déjà dans notre dernier compte rendu, sa description des algues de la mer d'Okhotsk [31], a reçu, depuis, de nouveaux développements, relatifs surtout aux organes de fructification de ces cryptogames et à un nouveau système dont ces observations ont fourni la base. Ce travail, qui vient de quitter la presse, outre la partie descriptive proprement dite, a pour but de faire voir, d'une manière conforme à l'état actuel de la science, que cette végétation sousmarine forme réellement un règne à part, analogue à celui des plantes terrestres; bien que cette analogie, justement reconnue de tous temps, depuis les plus anciennes traditions des Grecs, par le simple instinct de la nature, ait dû nécessairement être rejetée par l'esprit de généralisition qui domine la science. M. Meyer a lu un mémoire sur *Astragulus galactites* de Pallas et ses rapports d'affinité avec d'autres espèces [32], et a soumis, dans un second mémoire, à une nouvelle révision les genres *Trinia*, *Rumia* et *Stenocoelium* de la famille naturelle des ombellifères [33]. M. Bunge de Dorpat a consacré un travail étendu à la description de la récolte botanique du voyage d'Alexandre Lehmann dans les steps de l'Asie centrale [34], mémoire que l'Académie se fera un devoir de publier avec les autres résultats scientifiques du même voyage. M. Trautvetter de Kiev a déposé dans notre Bulletin une esquisse des classes et ordres du système naturel des plantes [35], et M. Bode, professeur à l'Institut forestier, a livré au recueil de MM. Baer et Helmersen une carte de la Russie européenne, accompagnée d'un texte explicatif et représentant les limites de la croissance des diverses espèces d'arbres, selon les données officielles et authentiques [36].

g. Zoologie.

Les occupations de M. Brandt ont embrassé les classes des mammifères, des oiseaux, des poissons et des crustacés, et en particulier, les genres et espèces appartenant à la faune de Russie. C'est ainsi qu'il a livré, dans le recueil zoologique de M. Siemaszko, une histoire naturelle détaillée du Vykhoukhol [37], tant par rapport aux caractères extérieurs qu'à l'anatomie de cette espèce; il en a examiné de nouveau les glandes moschifères, et a trouvé que les véritables organes sécrétoires se composent de petites bulles microscopiques, et que ces mêmes glandes sont beaucoup moins développées dans l'espèce des Pyrénées que dans celle de Russie. Ce travail a donné naissance, ensuite, à un aperçu des différents types d'évolution et des affinités des insectivores en général et de leur distribution géographique sur le globe, eu égard de préférence aux formes propres à la Russie [38]. M. Brandt s'est adonné, en outre, à de nouvelles recherches sur les martes en général et celles de Russie en particulier, et a tâché de mieux préciser la caractéristique des genres, divisions et espèces de cette famille. Il a fourni d'abord des observations nouvelles sur les variations des rides palatines chez plusieurs de ces animaux[39]; puis, les auteurs ayant remarqué que certaines espèces de martes ont la plante des pieds recouverte de poil, tandis que, chez d'autres, elle était nue, ont cru devoir admettre ce caractère comme distinctif des espèces. M. Brandt fait voir qu'au contraire, ce caractère est purement accidentel, que les saillies à la base des orteils sont nues, dans toutes les espèces, tandis que celles de la plante des pieds, également dépourvues de poil en été, s'en recouvrent en hiver[40]. Il donne ensuite la première description complète de la belette de l'Altaï (*Mustela alpina* Gebl.) et l'histoire de la zibelline de Sibérie qu'il compare avec celle d'Amérique, laquelle, selon lui, n'est qu'une simple variété. Consulté souvent par le bureau de la douane sur les espèces des fourrures importées, M. Brandt a jugé utile de publier un article sur les préparations artificielles de la peau du rat musqué ou *Ondatra*, au point qu'elle imite parfaitement celle des petits de l'ours marin (Котики)[41]. — Les études ornithologiques de notre zoologue ont eu pour objet l'ordre des oiseaux de proie dont il a livré une monographie à la Faune russe de M. Siemaszko. Une attention particulière y est donnée à la structure du squelette, trop longtemps négligée par les auteurs comme caractère de classification des espèces. Les principaux résultats de ce travail, réunis dans une note, seront publiés dans le Bulletin[42]. Une autre note de M. Brandt fournit la description d'un exemple extrêmement rare d'un poisson-albinos[43]; l'échantillon examiné est un sterlet vivant, envoyé à Leurs Altesses Impériales Messeigneurs les Grands-Ducs Nicolas et Michel. Un mémoire sur un nouveau genre de poissons de la famille des Murénoïdes[44], rapporté de Madère par Monseigneur le Duc de Leuchtenberg, mémoire qui a pour auteur M. Lowe, ministre de l'église anglicane à Madère, a fourni à M. Brandt le sujet de quelques remarques et additions, relatives, entre autres, au choix du nom générique et à une bonne illustration de l'espèce décrite, d'après l'échantillon que le Musée de l'Académie doit à Son Altesse Impériale. A côté de ces diverses occupations, notre zoologue n'a point négligé son grand travail sur les crustacés de notre Musée, travail dont une portion notable fera partie de la relation du voyage de M. Middendorff. En attendant l'achèvement de ces recherches, M. Brandt a publié en partie, ou préparé à la publication trois excursions qui ont pour objet la révision et une nouvelle caractéristique des genres Orchestie et Talitre[45], et la description d'un genre nouveau, la Mégalorchestie, découverte par M. Voznessensky[46]. M. Hamel, à qui nous devons déjà des recherches approfondies sur le *Didus ineptus*, espèce d'oiseau palmipède qui a disparu du globe dans les temps historiques, nous a lu de nouveaux suppléments à ce travail qui seront publiés sous peu, dans un mémoire illustré de planches[47].

M. Middendorff a achevé, cette année, son travail sur les mollusques de Russie dont la publication touche à sa fin et qui formera une portion notable du second tome de son voyage[48]. La partie systématique de l'ouvrage, illustrée par 22 planches, offre la description partielle des espèces, eu égard surtout à l'étendue géographique de l'habitation de chacune d'elles, en tant qu'il a été possible de la déterminer, et aux particularités physico-géographiques de ces diverses habitations. Ici, la température et le degré de salure des mers jouent un rôle important, et fournissent des éclaircissements imprévus relativement aux conditions qui déterminent la distribution géographique de la vie animale dans les mers. Les variations de température de l'eau de mer n'atteignent, généralement parlant, que la moitié environ de l'amplitude des oscillations de la température de l'air; aussi, la salure de toutes les mers de notre globe, qui renferment des mollusques marins, ne varie qu'entre les limites de 0°,6 à 4°. Il s'en suit que, si réellement la loi de la distribution géographique des animaux marins est une fonction quelconque de la température et de la salure de l'eau de mer, ces animaux-là doivent être considérés comme thermomètres et halimètres organiques, des plus sensibles. Or, là au contraire, où passent les limites de l'habitation d'une ou de plusieurs espèces, sans qu'il y ait modification appréciable de température ou de salure de la mer, nous reconnaissons des indices sûrs de l'existence de différents centres de création, pour les diverses espèces. Sous ce rapport, il est frappant de voir l'immense étendue de l'habitation des mollusques de la faune polaire; car non seulement, on retrouve, au bord méridional de la mer d'Okhotsk, une foule d'espèces propres aux côtes de l'Angleterre, mais encore le caractère général de la faune de cette mer correspond à celui du Grönland. En outre, on trouve un accord singulier entre les faunes des côtes de l'ancien et du nouveau continent, situées en face l'une de l'autre, pourvu qu'elles appartiennent au domaine de la faune polaire; c'est ainsi, par exemple, que les 60° de longitude qui séparent l'Irlande de l'Amérique septentrionale, altèrent moins l'analogie des faunes respectives des deux mers, que l'isthme de Panama, dont les deux côtes opposées, bien que distantes entre elles d'un degré de longitude seulement, ont des faunes toutes différentes. Cette revue a conduit notre zoologue, entre autres, à un genre de mollusques tout particulier et qui appartient exclusivement au bassin aralo-caspien. Or la température de l'eau de ces deux mers ne différant en rien de celle des autres mers connues, il a fallu chercher la cause de cette particularité ailleurs. M. Middendorff croit l'avoir découverte dans la quantité considérable de magnésie qui se trouve en dissolution dans l'eau de la Caspienne, et comme, dans les roches de la période jurassique, on rencontre fréquemment des espèces fossiles du même genre, M. Middendorff conclut, que les mers de cette période ont dû avoir la même constitution chimique que l'eau de la Caspienne, ce qui effectivement s'est trouvé confirmé par l'analyse des dépôts sédimentaires de l'eau de mer de la période jurassique. Il paraît donc réellement que la mer Caspienne et celle d'Aral, si différentes de nos mers actuelles et par la constitution de leurs eaux et par les faunes qu'elles recèlent, ne sont après tout que des mares en dessiccation, pauvres restes d'une immense mer qui, dans les temps antéhistoriques de notre globe, roulait ses eaux dans ce vaste bassin. — M. Middendorff nous a, en outre, présenté, de la part de M. Falk à Helsingfors, diverses observations ornithologiques auxquelles cet amateur a été conduit par la lecture du voyage de notre zoologue en Laponie[49]. M. Weisse a livré, dans notre Bulletin, un troisième supplément d'infusoires de St.-Pétersbourg, accompagné d'observations curieuses relatives à la métamorphose de ces animalcules[50], et M. Sébastien Fischer, un mémoire sur le genre Cypris et les espèces qu'on en rencontre dans les environs de St.-Pétersbourg et à Fall, près de Réval[51].

h. Anatomie.

M. Baer a lu à l'Académie deux mémoires de savants étrangers, l'un dans lequel M. Gruber, de l'Académie de médecine, annonce la découverte et fournit la description de deux nouveaux ligaments dans le crâne de l'homme[52], l'autre, renfermant des recherches anatomiques et physiologiques comparatives sur le cloaque et la vessie urinaire des batraciens par M. Markusen. M. Baer lui-même, pour motiver le nouvel arrangement qu'il se propose de donner au Musée anatomique dès qu'on lui aura assigné un local convenable, a lu un mémoire[53] où il décrit d'abord les objets qui forment ce musée et qu'il distribue en trois sections principales, savoir 1⁰ la collection générale qu'on pourrait nommer, encore aujourd'hui, celle de Ruysch, vu qu'elle n'a été que faiblement complétée de préparations d'une date plus récente; 2⁰ la collection des monstres et 3⁰ la collection d'anthropologie comparée, composée principalement de crânes. Après avoir brièvement exposé l'origine, l'état actuel et la valeur scientifique des deux dernières de ces sections, M. Baer passe à la description de la première, ce qui le conduit à un aperçu rapide de l'histoire de l'anatomie en général, et à une caractéristique des services que Ruysch a spécialement rendus à cette science. Puis, M. Baer s'applique à préciser, comment était composée la collection de Ruysch lorsqu'elle fut achetée par Pierre-le-Grand, et il termine par un exposé de ses vues sur le meilleur arrangement à donner au musée confié à ses soins. Occupé d'ailleurs, de préférence, d'anthropologie comparée, ou de l'histoire naturelle de l'homme, notre savant collègue a dû aborder, avant tout, quelques questions générales, à l'effet de donner un point d'appui à ses recherches ultérieures. A ces questions générales appartient, entre autres, celle de l'unité ou de la variété primitives du genre humain. M. Baer vient de soumettre à l'Académie un travail[54] où cette question est discutée d'un point de vue nouveau, et qui sera suivi d'une série de recherches spéciales, accompagnées de dessins des objets les plus remarquables de notre collection craniologique. C'est ainsi qu'il nous a fait voir déjà quelques crânes provenant de fouilles, instituées récemment soit dans le gouvernement de Moscou, soit dans le midi de la Crimée, et qui, vu l'état de décomposition où ils se trouvent, accusent une antiquité fort reculée. Ils se distinguent particulièrement par leur forme oblongue, le peu de proéminence de l'os de la pommette, la petitesse de toutes les parties de la figure, des mâchoires et des dents; ils diffèrent donc beaucoup de la forme mongole, turque et finnoise, et rappellent plutôt le type germanique et celtique, sauf toutefois la différence des dimensions. De crânes semblables ayant été exhumés dans le Meklenbourg, on pourrait les attribuer aux anciens Slavons, si la tête des peuples slaves d'aujourd'hui n'en différait pas essentiellement. Des recherches plus approfondies sur la position dans laquelle on trouve ces squelettes dans la terre, et sur d'autres objets que peuvent recéler ces mêmes tombeaux, seraient seules en état d'amener des éclaircissements ultérieurs de cette question qui intéresse autant l'ethnographe et l'historien que l'anthropologue.

i. Histoire.

Parmi les pièces dont la lecture a occupé les séances de notre Classe historique, nous nous félicitons de pouvoir mentionner, en premier lieu, un mémoire de notre illustre Président[55]. Un passage des leçons de M. Villemain, passage où le savant professeur attribue aux sources imprimées de l'histoire, la valeur de témoignages irrécusables, en qualifiant même de *complète* l'histoire basée sur ces sources, a engagé M. le comte Ouvaroff à examiner, de plus près, la question de savoir, si réellement, depuis l'invention de l'imprimerie, la certitude historique est en progrès? On conçoit le haut intérêt qui s'attache à cette question, et la multitude de faces qu'elle présente à la discussion des érudits. Aussi notre auteur ne prétend pas la vider. Après avoir nettement posé sa thèse, il fait voir que l'histoire des temps anciens, «plutôt acte de foi que de raisonnement», porte en elle un élément de résistance auquel la critique conjecturale moderne, quelque ingénieuse qu'elle fût, ne saurait sérieusement porter atteinte. A cette stabilité, de convention plutôt que de principes, de l'histoire ancienne, le savant auteur oppose les témoignages passionnés et contradictoires sans nombre, sur lesquels l'historien moderne doit exercer sa laborieuse critique. Un petit nombre d'exemples bien choisis et frappants suffisent pour faire ressortir les cruels et inextricables embarras dans lesquels doit l'engager sa difficile mission. En terminant, l'auteur jette un regard dans l'avenir, et se demande, quelle sera la position de l'historien dans deux ou trois siècles, lorsque l'activité toujours croissante des presses aura porté à un chiffre monstrueux le nombre des sources à consulter, et que la critique historique, devenue de plus en plus difficile, aura fini par tomber presque dans le domaine des problèmes irrésolubles. La question, nous l'avons dit, est loin d'être décidée; mais la thèse est posée avec un art admirable; l'affaire est instruite, — qu'elle se juge!

Nous avons souvent parlé, dans nos comptes rendus, du grand ouvrage qui occupe M. Oustrialov, depuis 1843[56]. Après avoir consacré plusieurs années à la recherche et à la révision critique des sources dans les archives de l'Etat, il se voit à même aujourd'hui de placer sous vos yeux les deux premiers volumes achevés de son histoire du règne de Pierre-le-Grand, se proposant du reste de ne faire commencer l'impression qu'après l'achèvement des dix tomes qui composeront l'ouvrage entier. Le tome second conduit les événements jusqu'à la grande guerre du nord. Les documents authentiques de toute espèce, qui ont servi de base à ce travail, n'étaient connus qu'en partie aux historiens. De là vient que plusieurs actes du grand Monarque ont pu être représentés sous un nouveau jour, ou avec des détails curieux, inconnus jusque là; plusieurs récits, répétés dans les anciens ouvrages, se sont trouvés dénués de fondement, d'autres, évidemment faux; tout, jusqu'à l'idée fondamentale qui a présidé à ce règne glorieux, prendra un caractère plus déterminé et plus juste. C'est ainsi, par exemple, que tout ce qui a été rapporté de l'influence qu'aurait exercée Lefort sur le premier développement des facultés intellectuelles et morales du Tsar, est réfuté par des témoignages irréfragables, tirés, entre autres, d'un récit autographe de sa jeunesse, conservé dans les papiers du cabinet impérial. L'organisation des troupes régulières, les premiers commencements de la construction des vaisseaux, les campagnes de récréation (потѣшные походы), les opérations militaires qui précédèrent le siége d'Azov, le premier voyage de Pierre en Europe, — toute l'activité de sa jeunesse enfin, y est dépeinte en couleurs vives, empruntées aux sources les plus immédiates. Les affaires extérieures sont exposées en détail d'après les documents diplomatiques; les desseins révolutionnaires et les émeutes des Strélitzes sont décrites sur les actes originaux d'enquête et de jugement. L'oeuvre immortelle de Pierre — la création d'une flotte navale, à peine mentionnée par les historiens, bien qu'elle eût été, de tout temps, son idée favorite, remplit tout un chapitre de l'ouvrage de M. Oustrialov, où l'on trouve expliqué au long et suivant les actes, comment il a été possible à Pierre de faire construire, dans l'espace de deux ans, 50 bâtiments de guerre sur le Voronèje. Notre historien, ayant constamment en vue la plus stricte vérité, a eu soin, dans des notes, d'appuyer toutes les assertions de renvois plus ou moins étendus aux matériaux qu'il a eus à sa disposition, de soumettre à la critique les relations contemporaines, et de relever les fautes, les inadvertances, ou les fictions des historiens les plus récents, enfin, de reproduire, dans les additions, les pièces justificatives les plus curieuses, surtout une foule de lettres et autres notices autographes du grand Monarque, inédites jusque là. — M. Kunik s'est appliqué à la recherche ultérieure de matériaux pour ses Analectes historiques, ayant toujours en vue de préparer ainsi la publication future d'un manuel de sources de l'histoire de Russie, jusqu'à Pierre-le-Grand. C'est ainsi qu'il a livré à la presse un troisième article sur les deux homélies du patriarche Photius, tenues à l'occasion de l'incursion des Russes, en 866[57]. A ce propos, nous ne saurions assez reconnaître l'empressement dont le général Zarco del Valle, président de l'Académie des sciences de Madrid, et l'Académie d'histoire de cette ville ont fait preuve pour procurer à notre historien les renseignements qu'il leur avait demandés au sujet de cet antique monument écrit de l'histoire de Russie. Bien qu'il soit hors de doute à présent que l'exemplaire de l'Escurial n'existe plus, M. Kunik ne désespère pas d'en découvrir ailleurs une copie authentique. Dans un autre article, faisant également partie des Analectes[58], le même académicien traite de la nécessité de soumettre à une révision les chroniques lithuaniennes dont les rapports d'affinité avec les chroniques russes demandent encore à être éclairées du flambeau de la critique; il s'applique surtout à faire sentir cette nécessité par l'histoire des princes de Lithuanie portant le nom de *Dowmont*, et qui, au 13ème siècle, régnaient à Pskov, à Polotsk et dans la Lithuanie proprement dite. — En outre, M. Kunik a livré, cette année, un nouveau chapitre de ses Remarques critiques sur les sources islandaises de l'histoire de Russie, publiées par M. Rafn de Copenhague[59]. Ce travail se rapporte à l'existence prétendue en Russie, avant Rurik, d'un règne dit Garderik que M. Kunik n'admet point, persuadé que les auteurs des Sagas d'Islande n'ont pu s'empêcher parfois d'orner certaines antiques traditions selon les vues politiques de leur temps. M. Napiersky, membre correspondant de l'Académie, à Riga, nous a adressé une liste chronologique des *Herrmeister* de Livonie[60]. Ce travail, résultat de longues et laborieuses recherches, sera d'une grande utilité à tous ceux qui font, des chroniques de Novgorod, de Pskov et de Lithuanie, l'objet de leurs études. Le même estimable savant a bien voulu fournir à M. Kunik, pour ses Analectes, un document inédit, remarquable par son âge, savoir une lettre d'achat, écrite en langue russe, à Polotsk ou à Pskov, dans la seconde moitié du 13ème siècle[61]. — M. Brosset a achevé, cette année, la publication du texte géorgien et de la traduction française de la 1ère partie de l'histoire de Géorgie, jusqu'à l'an 1469 de J. C., époque de la division définitive du pays en trois royaumes et cinq principautés[62]. Au moyen de cette publication et des notes nombreuses dont elle est accompagnée, les savants sont déjà en état d'apprécier et l'intérêt des annales géorgiennes, en ce qui touche le peuple issu de Karthlos, et la place importante qu'elles occupent dans l'histoire de l'Asie, et le degré de confiance qu'on ne peut leur refuser, malgré quelques erreurs manifestes. Le tome troisième de cette première partie, maintenant sous presse, contiendra, sous le titre: Additions et Eclaircissements, les témoignages d'historiens étrangers, principalement arméniens, relatifs à la Géorgie. Là, se trouveront tous les renseignements trop importants pour être abrégés, trop longs pour qu'il ait été possible de les faire entrer dans les notes de la traduction. Ce seront les preuves justificatives les plus convaincantes de la sincérité des historiens géorgiens. Quant au voyage de M. **Brosset**, la seconde livraison en a paru; la troisième s'achève en ce moment[63]. Le livre entier contiendra environ 1400 inscriptions ou monuments, la plupart inédits, dont beaucoup se rapportent au 7ème siècle et suivants, jusqu'au 15ème, et donnent à la critique de l'histoire de Géorgie une base sûre, précisément pour la partie qui en est maintenant livrée au public. Nous avons la confiance que cet ensemble de recherches, sur un sujet entièrement neuf, sera favorablement accueilli des savants européens. Nous pensons même qu'on apprendra avec intérêt, que l'exemple donné par M. **Brosset** a déjà trouvé, parmi les nationaux, des imitateurs pleins de zèle et de bonne volonté. C'est ainsi qu'une tournée archéologique, exécutée aux frais du gouvernement, par un employé du tribunal de Gori, M. **Pérévalenko**, a déjà produit des fruits que l'Académie a jugé dignes d'être offerts aux savants, dans son Bulletin[64]. Il est vrai de dire que l'itinéraire et les instructions ont été donnés au voyageur par notre collègue. — Un jeune savant israélite, natif de Vilna, M. **Chwolsohn**, après avoir fait des études assidues aux universités allemandes, vient de débuter par un travail marquant qu'il a soumis en manuscrit au jugement de l'Académie[65]. Ce travail fort étendu a pour titre: Les Sabéens et le Sabéïsme, ou les païens et le paganisme en Mésopotamie, à l'époque de l'Islamisme; matériaux pour servir à l'histoire des religions païennes dans le sud-ouest de l'Asie. Nos commissaires considèrent cet ouvrage comme une des acquisitions les plus remarquables de la science orientale, propre à jeter un nouveau jour sur une partie des plus obscures de l'histoire, et cela à une époque où de nombreux voyageurs et savants anglais et français, appuyés du secours de leurs gouvernements respectifs, s'empressent à l'envi de publier leurs découvertes archéologiques et leurs observations ethnographiques des rives de l'Euphrate et du Tigre. Les pièces justificatives, rapportées à l'appui des savantes recherches de M. **Chwolsohn**, donnent une idée du nombre et de la valeur des sources inédites qu'il a été à même de consulter, ainsi que de la manière consciencieuse dont il s'en est acquitté. L'Académie n'a pu se refuser de fournir aux frais de la publication de cet ouvrage. — M **Dorn**, après trois ans de travaux assidus, a achevé la publication du texte persan de l'histoire du Tabaristan de Séhir-eddin[66], formant la première partie des sources mohammédanes de l'histoire du littoral méridional de la mer Caspienne. Séhir-eddin est, comme on sait, l'autorité la plus compétente pour cette histoire, jusqu'à l'an 1476 de notre ère, et son ouvrage en est, à juste titre, reconnu pour être la source principale. L'histoire du Tabaristan de Khondémir, publiée précédemment par M. **Dorn**, et celle de Séhir-eddin même, dont l'autre n'est au fond qu'un extrait, doivent être considérées comme les premiers travaux de ce genre en Europe; car jusqu'à ce jour, on ne connaissait de l'histoire du Tabaristan et du Mazandéran que des fragments décousus.

k. Lettres orientales.

Les études de linguistique, auxquelles M. **Dorn** avait dû se livrer pour assurer le succès de son entreprise, ont donné naissance à un essai de grammaire du Mazandérany[67] qui n'attend plus que la dernière main pour être mis sous presse. Enfin, M. **Dorn** a rédigé un catalogue raisonné des manuscrits orientaux de la Bibliothèque impériale et publique, catalogue dont il surveille lui-même l'impression et qui doit paraître incessamment[68].— Une bonne édition du Derbend-Nameh turk étant depuis longtemps désirée par les orientalistes, l'Académie accueillit avec plaisir la demande que lui fit son membre correspondant, M. **Kazembek**, d'accorder une place dans le Recueil des savants étrangers, à l'édition de ce poème qu'il avait préparée de longue main, accompagnée d'une traduction anglaise et de notes critiques[69], travail que l'Académie elle-même avait fort approuvé, dans le temps. Cette publication est presque achevée et doit terminer le tome VI des savants étrangers. — M. **Khanykov**, fonctionnaire attaché au Lieutenant du Caucase et amateur éclairé des sciences historiques, nous a adressé, à diverses reprises, des copies d'inscriptions arabes et géorgiennes qu'il a rencontrées, dans ses courses, sur les anciens monuments d'architecture, ainsi que des monnaies et autres antiquités, et a fourni ainsi de nombreux objets aux recherches de nos orientalistes[70]. — M. **Böhtlingk** a achevé l'impression de sa grammaire de la langue yakoute[71], moins la syntaxe et l'introduction; il a livré, dans deux notes, des remarques critiques sur la partie poétique des deux collections de fables sanscrites, le Pantchatantra[72] et le Hitopadéça[73]; il a tâché, dans un troisième article, d'expliquer l'amolissement particulier des consonnes à la fin des mots sanscrits[74], et nous a rendu compte, dans un catalogue raisonné, d'une collection d'ouvrages rares, provenant des presses de Calcutta, et dont notre Musée asiatique vient de faire l'acquisition[75]. — M. **Schiefner**, conservateur de notre Bibliothèque, a publié dans le Bulletin, la continuation de ses remarques critiques sur l'édition de Paris du Rgya tch'er rol pa, ou «Développement des jeux», traduit sur la version tibétaine et revu sur l'original sanscrit par M. **Foucaux**[76].

l. Archéologie.

M. Michel **Kutorha**, membre correspondant, a commenté, dans une note, les opinions du philosophe grec Dicéarque sur l'origine de la société et un fragment d'Etienne de Byzance[77], et a livré, en outre, un essai d'explication des quatre phyles attiques les plus anciennes[78]. M. **Mercklin**, de Dorpat, nous a adressé un savant mémoire d'archéologie sur la fable du Talos et le ris sardonique[79], mémoire qui a pour but de soumettre à un examen approfondi les ouvrages de l'art ancien qui s'y rapportent, et d'en déduire de nouveaux éclaircissements sur le culte religieux des Hellènes et ses rapports avec celui des peuples de l'Orient, notamment des Phéniciens. Vu le jugement favorable qu'en a porté notre nouveau collègue, M. Stephani, l'Académie a cru devoir admettre ce travail au Recueil des savants étrangers. M. Stephani lui-même a continué à surveiller l'impression des oeuvres de son célèbre prédécesseur Köhler, dont le tome 3ème, renfermant un ouvrage posthume inédit, est actuellement sous presse[80]. M. Graefe a déchiffré et commenté une inscription grecque datant du règne d'Inthimée, roi du Bosphore, et copiée, par les soins de M. Köppen, d'une pierre qui se trouve dans le jardin de la ville de Novo-Tcherkask[81].

m. Linguistique et Ethnographie.

Le même Académicien nous a lu un nouveau chapitre de ses recherches de linguistique comparée, chapitre qui traite de l'ancienne langue slavonne, par rapport à l'arbitraire des séries des flexions verbales[82]. M. Köppen a publié deux chapitres isolés, en guise de précurseurs, du texte explicatif dont il se propose d'accompagner sa carte ethnographique du gouvernement de St.-Pétersbourg; l'un de ces chapitres a pour objet les Allemands qui habitent le dit gouvernement[83], l'autre la tribu finnoise qui se nomme *Votes* (Водь или Чу́дья)[84]. Cette même carte, ainsi que les tableaux ethnographiques et statistiques de Finlande qui lui servent en partie de base, ont donné lieu à notre membre correspondant, M. Hipping, de coucher par écrit et de soumettre au jugement de l'Académie ses propres recherches ethnologiques sur le peuple nommé Ruotsi[85], travail que l'Académie se fera un devoir d'offrir aux savants dans son Bulletin. Notre voyageur ethnographe, M. Castrén, a communiqué à l'Académie ses remarques savantes sur la rédaction la plus récente des runes du Kalevala, par le docteur Lönnrot[86], pièce dont M. Schiefner nous a livré une traduction allemande pour le Bulletin. Ce dernier savant s'est lui-même occupé de l'étude de l'épopée finnoise que nous venons de nommer, et nous a adressé ses propres conjectures critiques sur le mythe du Sampo qui s'y rencontre[87]. — M. Sjögren est, sans contredit, celui des membres de l'Académie qui est le plus souvent mis à contribution par des commissions extraordinaires qui l'obligent à interrompre, pour quelque temps, le fil de ses propres recherches, pour s'occuper de l'examen des travaux d'autrui. La sollicitude, avec laquelle notre Gouvernement paternel s'applique, sans relâche, à répandre, parmi les populations non-russes et à demi barbares du pays, les bienfaits d'une civilisation chrétienne et morale, a pour suite naturelle, que l'Académicien-Ethnographe est souvent consulté et appelé à seconder de ses lumières ces mesures d'humanité. Représentant de deux grandes souches de langues, répandues dans le pays: les idiomes finnois et ceux du Caucase, — M. Sjögren a presque constamment sur sa table soit des essais de grammaire, des chrestomathies, ou des vocabulaires de l'une ou de l'autre de ces langues, soit des traductions des Evangiles, de livres de morale, d'instructions hygiéniques ou autres, et quiconque connaît la manière consciencieuse dont notre collègue est habitué à s'acquitter de ces sortes de commissions, comprendra aisément, combien elles doivent absorber son temps, au détriment de ses propres occupations. Non obstant cela, il a trouvé le temps, cette année, de nous livrer deux suppléments à ses Recherches ethnographiques livoniennes[88]. Ces suppléments fournissent, d'abord, de nouvelles preuves à l'appui du résultat principal de son premier mémoire, savoir, que la peuplade non-lette qui habite le bassin supérieur de l'Aa, dans le district de Walk, n'est nullement, comme on était tenté de le croire, un reste des aborigènes du pays, mais se compose, au contraire, d'Esthons ayant le plus d'affinité de race avec ceux des environs de Dorpat. Ensuite, M. Sjögren s'applique, dans ces suppléments, à mieux préciser la signification et l'origine de certains mots et formes de locution des idiomes occidentaux, tels que le finnois, le lapon, l'esthon et le live, avec leurs dialectes, et tâche incidemment à rectifier l'orthographe actuelle des mots esthons, en la réduisant à des principes plus rationnels. Nous ferons observer, à cette occasion, que le goût pour les études de linguistique se répand rapidement chez nous, en proportion peut-être de l'attention que leur accorde le Gouvernement; de sorte qu'outre les commissions officielles dont nous avons parlé, il ne se passe presque pas d'année sans que l'Académie ne reçoive des essais de ce genre, plus ou moins marquants, que des savants privés s'empressent de soumettre à son jugement. Nous n'avons qu'à rappeler ici les noms déjà fort estimés de MM. Castrén, Wiedemann, Savvaïtov et Nicolas Popov. A ces noms vient se joindre, cette année, encore un savant national, le Rév. Macaire, moine-prêtre et professeur au Séminaire de Nijni-Novgorod, qui a choisi pour objet de ses études, les deux dialectes de la langue mordvine, et nous a adressé, dans six mémoires plus ou moins étendus, les fruits de son application[89]. L'examen de ces travaux fut encore départi à M. Sjögren qui, du reste, eut la satisfaction, cette fois, de pouvoir en rendre un compte favorable. Dans ces cas là, notre collègue aime à s'imposer un devoir de plus, en se constituant volontairement le guide d'efforts aussi consciencieux, et mettant à leur disposition toute sa riche expérience et ses sages conseils.

Terminons ici notre compte rendu; nous ne pouvons rien dire de plus significatif pour caractériser la noble mission de l'Académie. Considérons tous ces efforts isolés, dirigés vers un seul et même but qui est: l'avancement des sciences au delà de leurs bornes actuelles, où chaque idée nouvelle devient un progrès, chaque pas, une conquête. Considérons ces efforts dans leur ensemble, et suivons le fil mystérieux qui les lie entre eux: Quelque minime que soit la part qu'une Académie isolée, dans le court espace d'un an, puisse contribuer à la grande oeuvre universelle qui s'exécute sans relâche dans le domaine des forces intellectuelles, on aperçoit cependant, même dans ces tableaux partiels, une suite naturelle et graduée des objets, sans sauts, sans transition brusque, semblable aux passages dans la succession des couleurs du spectre solaire. Considérons enfin, le problème non moins important, mais plus local, posé aux Académies à côté de leur mission cosmopolite, je veux dire leur rôle de centre de ralliement pour toutes les intelligences d'un pays, pour tous les jeunes talents surtout, à qui il ne manque souvent qu'une sage direction, qu'un encouragement bienveillant, pour réveiller en eux le sentiment de leur force, pour les féconder et pour les faire produire des fruits abondants. Nous pensons que, sous ce rapport, l'influence de notre Académie n'est déjà pas à dédaigner — grâce entr'autres à la belle fondation **Démidoff** — et qu'il ne tient qu'à notre Gouvernement éclairé de l'utiliser encore davantage, et de se faire rendre ainsi, avec usure, les bienfaits qu'il verse sur nous.

Renvois.

1. **L. Euler**, Series maxime idoneae pro circuli quadratura proxime investiganda (29 mars).
2. **L. Euler**, De lineis curvis, quarum rectificatio per datam quadraturam mensuratur (29 mars).
3. **Bouniakovsky**, Note sur la théorie des parallèles et sur d'autres points fondamentaux de la Géométrie élémentaire (16 août). Bull. phys.-mathém. IX. 49.
4. **Буняковскаго**, Мысли о движеніи народонаселенія вообще. СПБ. 1850. 8.
5. **Tchébychov**, Mémoire sur les nombres premiers (6 septembre). Sav. étr. VII. 14.
6. **Somov**, Note sur la rectification graphique de l'ellipse (4 oct.). Bull. phys.-mathém. IX. 97.
7. **Paucker**, Zur Theorie der kleinsten Quadrate (6 septembre). Bull. phys.-mathém. IX. 113.
8. **W. Struve**, Stellarum fixarum imprimis compositarum positiones mediae fol. (sous presse).
9. **O. Struve**, Catalogue revu et corrigé des étoiles doubles et multiples, découvertes à l'observatoire central de Poulkova (29 mars). Mém. VI Série sc. math. et phys. T. V. 385.
10. **W. Struve**, Résumé des résultats du nivellement exécuté en 1836 et 1837, entre les mers Noire et Caspienne (15 mars). Bull. phys.-mathém. VIII. 337.
11. **O. Struve**, Evaluation de la masse de Neptune par M. **Auguste Struve**, d'après les mesures micrométriques, exécutées au grand réfracteur de l'Observatoire de Poulkova (1 novembre). Bull. phys.-mathém. IX. 125.
12. **Fedorenko**, Ueber die Doppelsterne No. 1263 und 1516 des Dorpater Catalogs (1 novembre). Bull. phys.-mathém. IX. 101.
13. **Döllen**, Ueber die totale Sonnenfinsterniss am 16 (28) Juli 1851. (St.-Pétersb. Kalender f. 1851 Мѣсяцословъ 1851).
14. **O. Struve**, Rapport sur son voyage et son séjour en Grande-Bretagne (15 et 29 novembre).
15. **Kupffer**, Ueber Höhenbestimmungen mit dem Barometer (15 mars). Bull. phys.-mathém. VIII. 327.
16. **Napiersky**, Ueber die Bestimmung der mittleren Temperatur (15 mars). Bull. phys.-mathém. VIII. 321.
17. **Abich**, Meteorologische Beobachtungen in Transcaucasien (12 avril). Bull. phys.-mathém. IX. 1.
18. **Lenz**, Beitrag zur Bestimmung der in St. Petersburg verdunstenden Wassermenge (4 octobre). Bull. phys.-mathém. IX. 86.
19. **Ленца** Руководство къ физической Географіи (sous presse).
20. **Jacobi**, Ueber das Telegraphiren der Zeit (12 avril).
21. **Jacobi**, Mémoire sur la théorie des machines électro-magnétiques (15 novembre).
22. **Jacobi**, Note préliminaire sur la mesure du courant galvanique par la décomposition du sulfate de cuivre (29 novembre).
23. **Hamel**, (29 novembre).
24. **Fritzsche**, Ueber das Vorkommen von Vanadin in den Perm'schen Hüttenproducten und die Darstellung reiner Vanadinsäure (20 décembre).
25. **Fritzsche**, Ueber salpetrige Säure (20 décembre).
26. **Abich**, Ueber die Soda der Araxes-Ebene in Armenien (15 mars). Bull. phys. mathem. VIII. 336.
27. **Petzholdt**, Untersuchungen der schwarzen Erde (Черноземъ) des südlichen Russlands (6 septembre). Bull. phys.-math. IX. 65.
28. **Helmersen**, Ueber den artesischen Brunnen in der sogenannten Westbatterie bei Reval (1 mars). Bull. phys.-mathém. IX. 59.
29. **Murchison**, lettre à M. Helmersen (20 décembre).
30. **Ruprecht**, Ueber die Verbreitung der Pflanzen im nördlichen Ural. Nach den Ergebnissen der geographischen Expedition des Obristen **Hoffmann** in den Jahren 1847 und 1848. 1ste und 2te Abth. (29 mars) (10 mai). Bull. phys.-mathém. VIII. 273. Beiträge zur Pflanzenkunde.
31. **Ruprecht**, Algae Ochotenses. Die ersten sichern Nachrichten über die Tange des Ochotskischen Meeres. Midd. Reise. Bd. I. Th. 2. p. 191.
32. **Meyer**, Ueber Astragalus galactites Pall. und einige mit demselben zunächst verwandte Arten (1 février). Mém. VI Sér. sc. nat. VII. 16.
33. **Meyer**, Revision der Gattungen: Trinia, Rumia und Stenocoelium, aus der natürlichen Familie der Doldengewächse. Ein Beitrag zur nähern Kenntniss der Pflanzenkunde Russlands (18 octobre).
34. **Bunge**, Beitrag zur Kenntniss der Flor Russlands und der Steppe Central-Asiens. 1ste Abth. Al. Lehmanni Reliquiae botanicae (12 avril).
35. **Trautvetter**, Skizzen der Classen und Ordnungen des natürlichen Pflanzensystems (10 mai). Bull. phys.-mathém. VIII. 331.
36. **Bode**, Carte des limites de la croissance des diverses espèces d'arbres dans la Russie européenne, avec texte explicatif. (15 novembre).
37. **Brandt**, Einige Worte über die Drüsenbläschen des russischen und die Moschusdrüsen des pyrenäischen Wychuchol, nebst einem auf die chemische Beschaffenheit ihres Secrets bezüglichen Anhange von Dr. Döpping (29 novembre).
38. **Brandt**, Die Gruppen und Gattungen der Raubvögel Russlands (20 décembre).
39. **Brandt**, Einige Bemerkungen über die Variation der Gaumenfalten mehrerer wieselartigen Thiere (20 décembre).
40. **Brandt**, Beobachtungen über die periodisch abweichende Bekleidung der Unterseite der Zehen und Fusssohlen der nordischen wieselartigen Thiere (20 décembre).

41. **Brandt**, Bemerkungen über neuerdings in den russischen Handel gekommene durch künstliche Präparation veränderte Felle der Moschusratte (Ondatra, Fiber zibethicus) (29 novembre).

42. **Brandt**, Bericht über eine umständliche, den äussern Bau, so wie das Knochensystem und die Eingeweide berücksichtigende Beschreibung des Wychuchol (Myogale moscovitica) (20 déc.).

43. **Brandt**, Ueber Albinismus und eine abweichende Farbenspielart des Sterläd (20 décembre).

44. **Lowe**, Description d'un nouveau genre de poissons de la famille des murénoïdes, découvert à Madère par S. A. I. Mgr. le **Duc de Leuchtenberg**. Suivie de quelques remarques de M. Brandt (20 septembre). Mém. VI. Sér. sc. nat.

45. **Brandt**, Beiträge zur Kenntniss der Amphipoden (Crustacea amphipoda). 1. *Artikel*. Bemerkungen über die Gattung Talitrus und ihr Verhältniss zu Orchestia. 2. *Artikel*. Ueber die Gattung Orchestia (15 novembre). Bull. phys.-mathém. IX. 133.

46. **Brandt**, Beiträge zur Kenntniss der Amphipoden (Crustacea amphipoda). 3. *Artikel*. Melagorchestia, eine neue Gattung der Amphipoden aus der Gruppe der Orchestiden (20 décembre).

47. **Hamel**, Rückblick auf den Dodo (7 juin).

48. **Middendorff**, 1. Beschreibung einiger neuer Molluskenarten, nebst einem Blicke auf den geographischen Charakter der Land- und Süsswassermollusken Nordasiens (15 novembre). Bull. phys.-mathém. IX. 108.
    2. Ueber die Wahrscheinlichkeit eines stärkeren Gehaltes an Bittererde im Wasser vieler Meere der Juraperiode (15 mars).

49. **Falk**, Observations ornithologiques (18 janvier).

50. **Weisse**, Dritte Nachlese St. Petersburgischer Infusorien, nebst einer Notiz über Infusorien-Metamorphose (6 septembre). Bull. phys.-mathém. IX. 76.

51. **Fischer**, Abhandlung über das Genus Cypris und dessen in der Umgebung von St. Petersburg und von Fall bei Reval vorkommenden Arten. Mit 11 Tafeln, Zeichnungen nach der Natur (1 et 15 novembre). Sav. étr. VII. 127.

52. **Gruber**, Entdeckung und Beschreibung zweier neuer Bänder am Schädel des Menschen (15 février). Bull. phys.-mathém. VIII. 369.

53. **Markusen**, Ueber die Cloake und Harnblase der Frösche. Vergleichend-anatomisch-physiologische Abhandlung (24 mai).

54. **Baer**, Mémoire sur le Musée anatomique de l'Académie. (20 sept. 4 et 18 oct.)

55. **Ouvaroff**, La certitude historique est-elle en progrès? (25 oct.) Bull. hist.-phil. VIII. 145. Edition à part. St.-Pétersbourg 1850. 8.

56. **Устрялова**, Исторія Петра Великаго. Deux tomes en manuscrit.

57. **Kunik**, Nouveaux renseignements sur les deux homélies du patriarche Photius, tenues à propos de l'incursion des Russes, en l'an 866 (22 novembre). Bull. hist.-phil. VIII. 185.

58. **Kunik**, Ueber die Nothwendigkeit einer kritischen Bearbeitung der lithauischen Chroniken, mit besonderer Rücksicht auf die Geschichte der lithauischen Fürsten Namens Dowmont in Pskow und Polotsk (13 décembre).

59. **Kunik**, Kritische Bemerkungen zu den Rafn'schen *Antiquités russes* und zu dem Kruse'schen *Chronicon Nordmannorum* (22 février). Bull. hist.-phil. VII. 273. 314. 337.
    § 11. Pseudorussische Roxolanen und ihre angebliche Herrschaft in Gardarik. Ein Votum gegen **Jacob Grimm** und die Herausgeber der Antiquités russes.
    § 12. Chronologische Tabelle zu § 2—11 der kritischen Bemerkungen.

60. **Napiersky**, Reihenfolge der Livländischen Landmeister, gewöhnlich Herrmeister (dominus magister) genannt (22 février). Bull. hist.-phil. VIII. 77.

61. **Napiersky**, Ein russischer Verkaufsbrief aus dem 13ten Jahrhundert (28 juin). Bull. hist.-phil. VIII. 170.

62. **Brosset**, Histoire de la Géorgie depuis l'antiquité jusqu'au XIX siècle, traduite du géorgien. 1re partie, Histoire ancienne, jusqu'en 1469 de J. C. 1re livr. St.-Pétersb. 1849. 2de livr. 1850. 4. Même ouvrage en langue géorgienne. 1re partie, 1re livr. St.-Pétersb. 1849. 2de livr. 1850. 4. Additions et éclaircissements (sous presse).

63. **Brosset**, Rapports sur un voyage archéologique dans la Géorgie et dans l'Arménie, exécuté en 1847—1848. 1 livr. St.-Pétersbourg 1849. 2 livr. 1850. 8. Avec un Atlas.

64. **Perevalenko**, Premier rapport sur ses voyages en Géorgie (25 janvier). Bull. hist. phil. VIII. 97.

65. **Chwolsohn**, Die Ssabäer und der Ssabäismus, oder die Heiden und das Heidenthum in Mesopotamien, zur Zeit des Islams. Ein Beitrag zur Geschichte der heidnischen Religionen Vorderasiens, grösstentheils nach handschriftlichen Quellen bearbeitet. (31 mai).

66. **Dorn**, Sehir-eddin's Geschichte von Tabaristan, Rujan und Masanderan. Persischer Text. St. Petersb. 1850. 8° formant la première partie d'un recueil intitulé: Muhammodanische Quellen zur Geschichte der südlichen Küstenländer des Kaspischen Meeres . . . von Dr. B. **Dorn**.

67. **Dorn**, Versuch einer Grammatik des Masanderany (31 mai).

68. **Dorn**, Catalogue des manuscrits orientaux de la Bibliothèque Impériale et publique. (sous presse).

69. **Kazem-beg**, Derbend-naméh. Texte turk avec traduction anglaise et notes critiques (25 janvier). Sav. étr. VI. 435.

70. **Khanykov**, 1. Quelques inscriptions musulmanes (22 février). Bull. hist.-phil. VIII. 25.
    2. Inscriptions arabes incrustées dans la muraille d'une maison à Routoul, village situé à 30 verstes d'Akhta. Lettre à M. **Dorn**. (9 août).

71. **Böhtlingk**, Ueber die Sprache der Jakuten. Zweite Lieferung. Jakutische Grammatik (sous presse). Forme le tome III du voyage de M. **Middendorff** (14 juin).

72. **Böhtlingk**, Beiträge zur Kritik des poetischen Theiles im Panka-tantra (13 septembre). Bull. hist.-phil. VIII. 113.

73. **Böhtlingk**, Beiträge zur Kritik des poëtischen Theiles im Hitopadeça (11 oct.). Bull. hist.-phil. VIII. 141.

74. **Böhtlingk**, Ueber die Erweichung der Consonanten am Ende eines Wortes im Sanskrit (13 décembre). Bull. hist.-phil. VIII. 173.

75. **Böhtlingk**, Sur un envoi de livres achetés à Calcutta (28 juin). Bull. hist.-phil. VIII. 103.

76. **Schiefner**, Ueber das Werk «Rgya tch'er rol pa, ou développement des jeux, traduit sur la version tibétaine et revu sur l'original sanscrit par Ph. Ed. **Foucaux**. 2e partie. Traduction française. Paris 1848. (11 janvier). Bull. hist.-phil. VII. 225. 272.

77. **Kutorha**, Von den Wörtern πάτρα, φρατρία, φυλή in dem Fragment des Dikäarchos bei Stephanos von Byzanz (5 avril). Bull. hist.-phil. VIII. 65.

78. **Kutorha**, Beitrag zur Erklärung der vier ältesten Phylen (31 mai). Bull. hist.-phil. VIII. 87.

79. **Mercklin**, Die Talos-Sage und das sardonische Lachen. Ein Beitrag zur Geschichte griechischer Sage und Kunst. (25 oct.). Bull. hist.-phil. VIII. 156. Sav. étr. VII. 35.

80. Stephani, H. K. E. Köhlers gesammelte Schriften im Auftrage der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften herausgegeben, Band 1 u. 2. St. Pétersb. 1850. 8. Band 3. (sous presse).

81. Graefe, Steinschrift aus der Zeit des Bosporischen Königs Ininthimaios, mitgetheilt von dem Hrn. Akademiker Köppen (13 décembre). Bull. hist.-phil. VIII. 167.

82. Graefe, Die alte slavonische Sprache in Beziehung auf die Zufälligkeit der verbalen Flexionsreihen (25 octobre).

83. Köppen, Ueber die Deutschen im St. Petersburgischen Gounernement (11 janvier). Bull. hist.-phil. VII. 359.

84. Köppen, Ueber die Woten, oder die Watländer (Водь или Чудья) (11 janvier).

85. Hipping, Ueber das Ruotsi-Volk, mit Rücksicht auf des Hrn. Akademikers Köppen ethnographische Karte und ethnographisch-statistische Tabellen über Finnland (17 mai).

86. Castrén, Ueber Dr. Lönnrot's neueste Redaction der Kalewala-Runen. Aus dem Schwedischen übersetzt von A. Schiefner (25 janvier). Bull. hist.-phil. VII. 305.

87. Schiefner, Zur Sampo-Mythe im Finnischen Epos (22 mars). Bull. hist.-phil. VIII. 71.

88. Sjögren, Neue Ehstnische Uebersetzungen der Bacmeisterschen Sprachprobe, als Nachtrag zu meinem Aufsatze: Zur Ethnographie Livlands (8 février). Bull. hist.-phil. VIII. 1.

89. Sjögren, Bemerkungen zu dem obigen Aufsatze (13 décembre) Bull. hist.-phil. VIII. 177.

NOTES.

14. Über die Einwirkung der schwefligen Säure auf einige Kupferoxydsalze; von O. DOEPPING. (Lu le 31 janvier 1851.)

Im Jahresbericht von Berzelius Band 23 wird eine von Schnedermann ausgeführte Analyse eines Aventuringlases von Murano angeführt und dabei von Wöhler die Bemerkung gemacht, dass die in dem analysirten Glase befindlichen Flitter (Kupfer) genau die Krystallform besitzen, welche das aus einer Kupferoxydlösung durch die Einwirkung von schwefliger oder phosphoriger Säure erhaltene Kupfer hat.

Die durch schweflige Säure erhaltenen Krystalle besitzen aber nicht die Eigenschaften des metallischen Kupfers.

Wird in eine Auflösung von schwefelsaurem Kupferoxyd anhaltend das Gas der schwefligen Säure geleitet, so scheiden sich nach und nach kleine, aber gut ausgebildete Krystalle von dunkelrother Farbe ab, wiewohl in nicht sehr reichlicher Menge.

Entfernt man dieselben aus der Flüssigkeit, sättigt die freie Säure der letzteren zum Theil mit kohlensaurem Kali oder Natron und leitet von neuem Gas ein, so bilden sich bald wieder Krystalle und durch Wiederholung dieses Verfahrens kann man sich leicht grössere Mengen der rothen Krystalle verschaffen.

Sättigt man die freie Säure der Flüssigkeit auf einmal möglichst vollständig mit kohlensaurem Natron, so fällt in reichlicher Menge ein schmutzig-gelber Niederschlag, der sich aber nach längerer Zeit, in Berührung mit der noch etwas freie schweflige Säure enthaltenden Flüssigkeit, in einen hellrothen von deutlich krystallinischer Beschaffenheit verwandelt.

Zu einer Auflösung von essigsaurem Kupferoxyd verhält sich die schweflige Säure ähnlich, nur geht die Bildung des rothen Körpers weit schneller vor sich und die Krystalle sind deswegen kleiner und heller von Farbe. Ihr Verhalten zu Reagentien ist gleich denen der andern.

In salpetersaurem Kupferoxyd, selbst in einer sehr verdünnten Lösung, bewirkte die schwefelige Säure keinen Niederschlag.

Die rothen Krystalle können mit Wasser ausgewaschen werden ohne sich zu lösen, besitzen weder im feuchten noch trocknen Zustande einen Geruch und verändern ihr Aussehn beim Trocknen nicht.

Mit Salzsäure übergossen lösen sich dieselben mit gelber Farbe unter Entwickelung von schwefliger Säure und beim Zusatz von Wasser scheidet sich (wenn nicht zu viel Salzsäure zugefügt worden) Kupferchlorür ab; in dieser salzsauren Lösung entsteht durch Chlorbarium kein Niederschlag, und Kalilösung bewirkt ein Präcipitat von schmutzig-gelber Farbe.

In sehr verdünnter Salpetersäure lösen sich die Krystalle ohne Gasentwickelung, wiewohl schwierig, zu einer farblosen Flüssigkeit, in der Barytsolution keinen Niederschlag hervorbringt.

Concentrirtere Salpetersäure (Scheidewasser) verändert dieselben, sie lösen sich mit blauer Farbe auf und Barytlösung bewirkt einen in Wasser und Säuren unlöslichen Niederschlag in dieser Lösung.

Schwefelsäure treibt schweflige Säure aus und die Krystalle verändern Form und Farbe.

In Ammoniak lösen sich die Krystalle leicht und sogleich mit intensiv blauer Farbe.

Mit Wasser gekocht, wird das Salz, jedoch nur in sehr geringer Menge, verändert; beim Erkalten der Flüssigkeit setzt sich an die Wände des Gefässes ein geringer gelber Anflug und Chlorbarium bringt in derselben einen weissen in Salzsäure unlöslichen Niederschlag hervor. Entwickelung von schwefliger Säure ist beim Kochen nicht zu bemerken.

Im Wasserbad bei 100° C. getrocknet verloren bei einem Versuch: 2,358 Grm. des lufttrocknen Salzes 0,003 Grm.; in einem zweiten Versuch: 2,878 Grm. 0,004 Grm. Wasser; ein Verlust der wohl nur hygroscopischem Wasser zugeschrieben werden kann.

Jedoch ist das Salz nicht wasserfrei; wird es in einem Reagensrohr über der Spirituslampe erhitzt, so beschlägt das Rohr reichlich mit Wasser und zugleich entwickelt sich der Geruch nach schwefliger Säure.

Um die Gewichtsmenge der Säure in dem Salze auszumitteln, wurde dasselbe in Chlorwasser gelöst und mit einer Lösung von Chlorbarium die Schwefelsäure gefällt.

1) 2,355 Grm. Salz gaben 2,847 schwefelsauren Baryt = 0,783 schwefliger Säure; auf 100 Theile des Salzes = 33,26 schwefliger Säure.

2) 1,644 Grm. gaben 1,988 schwefelsauren Baryt = 0.547 schwefliger Säure; auf 100 Th. 33,27 schwefliger Säure.

3) 2,804 Grm. gaben 3,380 schwefelsauren Baryt = 0,929 schwefliger Säure. Auf 100 Th. Salz 33,16 schwefliger Säure.

Mittelzahl für 100 *Theile Salz* = 33,23 *schwefliger Säure.*

Zur Bestimmung der Basis wurde das Salz ebenfalls in Chlorwasser gelöst, die Lösung zum Kochen erhitzt, das Kupferoxyd mit Aetzkalilösung gefällt, der Niederschlag nach dem Auswaschen getrocknet, geglüht, der Rückstand mit Salpetersäure befeuchtet, abermals erhitzt und diese Operation so oft wiederholt bis das Gewicht des Kupferoxyds keine Veränderung mehr ergab.

1) 2,641 Grm. gaben 2,248 Kupferoxyd = 2,036 Kupferoxydul; für 100 Theile Salz 55,91 Kupferoxydul.

2) 1,644 Grm. gaben 1,026 Kupferoxyd = 0,922 Kupferoxydul; für 100 Theile Salz = 56,11 Kupferoxydul.

Mittelzahl für 100 Theile Salz 55,98 Kupferoxydul.

Um den Gehalt des Wassers zu bestimmen, der erst über 100° ausgetrieben werden kann, wurde das lufttrockne Salz mit einem Ueberschuss von Bleiüberoxyd, welches vorher zur möglichst vollständigen Austrocknung so stark erhitzt worden, als es, ohne Zersetzung zu erleiden, ertragen kann, in einem Glasrohr gemengt, bis zum Glühen erhitzt und das Wasser in einem damit in Verbindung gebrachten Chlorcalciumrohr aufgefangen.

1) 2,563 Grm. lufttrocknes Salz gaben 0,270 Wasser; für 100 Theile des Salzes 10,53.

2) 1,782 Grm. gaben 0,193 Wasser; auf 100 Theile Salz 10,83 Wasser.

Mittelzahl für 100 Theile 10,68 Wasser.

Diese Bestimmungsweise des Wassergehaltes ist aber nicht genau, da die Bildung von schwefliger Säure, wenn auch nur in sehr geringer Menge, nicht ganz ausgeschlossen werden konnte.

Das Salz enthält demnach in 100 Theilen

$\dot{Cu}^2$	55,98
$\ddot{S}$	33,23
$\dot{H}$	10,68
	99,89

Diese procentische Zusammensetzung entspricht keiner der gewöhnlichen Formeln der Salze und scheint sich am meisten der der empirischen Formel:

$$3\dot{Cu}^2,\ 4\dot{H} + 4\ddot{S}$$

= 4728,77 zu nähern. Berechnet man aus diesem Aequivalent die procentische Zusammensetzung, so erhält man:

$\dot{Cu}^2$	56,55
$\ddot{S}$	33,92
$\dot{H}$	9,73
	100,20

Die Aequivalent-Zahlen sind nach Kopps chemischen Logarithmen-Tafeln angenommen.

15. Bericht über eine umständlichere den äussern Bau so wie das Knochensystem und die Eingeweide berücksichtigende Beschreibung des Wychuchol (*Myogale moscovitica*); von J. F. BRANDT. (Lu le 20 décembre 1850).

Abgesehen von den oberflächlichen Bemerkungen der beiden Gmelin's und Lepechin's haben Güldenstädt und Pallas dem in so vielen Beziehungen merkwürdigen *Wychuchol*, wie bekannt, ihre besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Die in den Schriften unserer Akademie niedergelegte treffliche in lateinischer Sprache abgefasste Arbeit des letztgenannten Naturforschers über die fragliche Thierart (Acta Petrop. 1781 P. II. p. 328) wurde mit Recht weit mehr beachtet als die früher in deutscher Sprache (Beschäftigungen der Berliner Gesellschaft naturforschender Freunde Bd. III. S. 129) von Güldenstädt 1776 publicirte, ja letztere gerieth, obgleich man in ihr einzelne Facta richtiger und umständlicher angegeben findet, ohne Grund, fast ganz in Vergessenheit; ein Schicksal, dem übrigens selbst manche neuere Arbeiten nicht entgehen, wenn spätere, selbst sogar ausgezeichnete Naturforscher, für die aber nur die eigenen Leistungen Werth zu haben scheinen, sich mit demselben Gegenstande beschäftigen und, selbst wenn sie mitten im Centrum der Literatur leben, die allerdings sehr zeitraubenden, mühsamen und nur zu oft unerquicklichen, geschichtlichen Forschungen vernachlässigen, ich will nicht geradezu sagen ignoriren (¹).

(¹) Ein Beispiel eines solchen Verfahrens lieferte leider sogar ein mit vollem Rechte allgemein hochgeschätzter und berühmter, auch von mir höchst geachteter Leipziger Anatom und Physiologe, Mitglied der Königl. Sächsischen Akademie, Dechant in der medizinischen Facultät, hinsichtlich seiner Untersuchungen über die männlichen Geschlechtstheile des Bibers. Hätte er die von den vergleichenden Anatomen aller Länder häufig citirte und copirte Medizinische Zoologie Bd. I. S. 19, 29, 135—137 Taf. IV und IV *a* nachgesehen, so würde er das uterusähnliche Organ des fraglichen Thieres nicht als selbstständige, sondern 17 Jahre früher bekannt gemachte Entdeckung, weder 1844 der Naturforschenden Gesellschaft zu Braunschweig, noch 1846 der Königl. Sächsischen Akademie bei ihrer Begründung haben vorlegen und später (Berichte über die Ver-

Pallas und der fast unbeachtete Güldenstädt blieben 55 Jahre hindurch die einzigen Quellen für die Naturgeschichte des Thiers. In den Jahren 1834 und 1835 erhielt ich für das Museum der Akademie mehrere Exemplare des *Wychuchol* in Weingeist aus Simbirsk und entwarf nach denselben eine sehr umständliche Beschreibung der äussern Organe, der Eingeweide und des Knochenbaues, während die Structur der unter dem Anfange des Schwanzes liegenden, durch ihr nach Moschus oder richtiger nach Zibeth riechendes Sekret berühmt gewordenen Drüsenmasse meine Aufmerksamkeit ganz speciell in Anspruch nahm.

Ein der Akademie vorgelegter Auszug über die Eingeweide und das Skelet des fraglichen Thiers im Vergleich mit den entsprechenden Theilen vom Maulwurf und der Spitzmaus erschien 1836 in Wiegmann's Archiv für Naturgeschichte I. S. 176, während die hinsichtlich der Moschusdrüsen gewonnenen, durch eine von mir selbst gezeichnete Tafel erläuterten Resultate in den Actis Acad. Caes. Leopold. Natur. Curios. Vol. XVIII. P. I. p. 243 einen Platz fanden. Die von Pallas und mir gelieferten Untersuchungen wurden von Wagner (Supplem. zu Schreber's Säugethieren Abth. II. Raubthiere S. 97) revidirt und bestätigt.

Ein gefrorenes Exemplar, welches Herr Siemaschko dem Museum gütigst mit dem Wunsche überliess, dass ich ihm einen Artikel über die äussere und innere Structur des *Wychuhol* für seine in russischer Sprache erscheinende Fauna liefern möchte, erweckte das frühere Interesse von neuem. Ich entsprach daher demselben sehr gern und stellte nicht nur meine früheren Beobachtungen zusammen, sondern revidirte sie und fügte unter andern auch die Entdeckung der das Moschussecret bereitenden mikroscopischen Drüsenbläschen hinzu. So entstand eine nicht ohne Hinblick auf die zweite bis jetzt bekannte Art abgefasste im Manuscript 50 Quartseiten einnehmende Beschreibung des echten Wychuchol, die jetzt in russischer Sprache bereits gedruckt wird.

Der genauern Bildung des Rüssels, der bisher nur unvollkommen gekannten Zunge, wie dem Baue der Zähne und der Füsse wurde bei der Erläuterung der äussern Organe eine ausführliche Beschreibung zu Theil. Die im Vergleich zu *Talpa* und *Sorex* durchgeführte Osteologie erhielt ebenfalls manche Zusätze und Berichtigungen. Auch die Kenntniss der Weichtheile, deren Beschreibung, ausser den erwähnten Drüsenbläschen, die Erörterung des Kehlkopfes, der grossen Lymphdrüsen und der von einer Bauchfelltasche umschlossenen Ovarien als neue Thatsachen hinzugefügt wurden, erhielt durch umständlichere Schilderung der unter und vor der Harnblase durch Zellgewebe zu einen Körper vereinten, saamenblasenähnlichen, einzeln zur Seite des für die Aufnahme der Mündungen der *vasa deferentia* bestimmten *caput gallinaginis* mündenden Prostaten (*prostata* Güldenst. Saamenblasen Pall.), ferner durch die genauere Beschreibung der Speicheldrüsen, Verdauungsorgane, Harnorgane und Geschlechtsorgane überhaupt manche Zusätze und Berichtigungen.

Die Resultate meiner umfassenden Studien über den Wychuchol und die ihm mehr oder weniger verwandten Thiere konnten aber bei weitem nicht alle in der Русская Фауна ihren Platz finden, da sie sich auf die Insectivoren überhaupt ausdehnten.

Es schien mir daher passend die einen davon als Materialien einer bereits begonnenen für die Memoiren bestimmten Monographie der Gattung *Myogale*, die ich aber nur erst theilweise vollenden konnte, einzuverleiben, die andern aber als: «Blicke auf die allmälige Entwickelung der Ideen über die verschiedenen Typen der Insektivoren und ihrer Verwandtschaften, nebst Bemerkungen über ihre Verbreitung in besonderer Beziehung auf die Insektivoren Russlands» in einem Aufsatz des Bulletin bekannt zu machen.

16. Beobachtungen über die periodisch, vermuthlich in Folge climatischer Einflüsse, abweichende Bekleidung der Unterseite der Zehen und Fusssohlen der nordischen wieselartigen Thiere; von J. F. BRANDT.

(Lu le 20 décembre 1850.)

Keyserling und Blasius in ihrem trefflichen Werke über die Wirbelthiere Europa's führen unter den Kennzeichen des Zobels (*Mustela zibellina*) behaarte Sohlen und mit wolligem Filz bedeckte Zehenballen, unter den Kennzeichen des Baummarders (*Mustela martes*) behaarte Sohlen mit nackten Zehenballen und unter den Merkmalen des Steinmarders (*Mustela foina*) nackte Sohlen und Zehenschwielen an.

In ihrer Gattung *Foetorius* (= *Putorius*) soll die Sectio *a*, welche die Iltisse und Wiesel umfasst, an den Vorderfüssen zehn, an den Hinterfüssen neun nackte Ballen haben, während die Nörze auf der Sohle nur eine mittlere, herzförmige Schwiele und nackte Zehenballen besässen.

A. Wagner (*Supplem. zu* Schreber's *Säugethieren Abth.* 2 *S.* 228) schreibt ebenfalls dem Zobel behaarte Zehenballen zu und rechnet gleichfalls (S. 39) die behaarten Sohlen so wie eine mittlere herzförmige Schwiele derselben, nebst den nackten Zehenspitzen zu den Kennzeichen der Gruppe der Nörze.

Das Gesuch des Herrn Siemaschko einen Artikel über die wieselartigen Thiere Russlands zu liefern veranlasste mich die ziemlich reichhaltigen, nicht blos in ausgestopften, sondern

---

handl. der K. Sächs. Gesellsch. der Wissensch. II. u. V. S. 185) nicht die Deutung der Castorsäcke als Präputialdrüsen ohne weiteres hinstellen können, sondern die Medizinische Zoologie als erste Quelle sowohl für die Annahme eines *uterus*-artigen Organs, beim männlichen Biber, als auch in Bezug auf richtige Deutung der Castorsäcke anführen müssen. Es wäre ihm dann auch nicht begegnet (Zusätze zur Lehre vom Baue und den Verrichtungen der Geschlechtswerkzeuge. Leipzig 1846. S. 28 und 29) J. Müller für denjenigen Naturforscher zu erklären, der mehrere Organe der Geschlechtstheile des männlichen Bibers zuerst genauer untersuchte und deutete. — *Suum cuique!*

theilweise in Weingeist-Exemplaren bestehenden; im Verlaufe von 20 Jahren von mir zusammengebrachten Materialien der Akademischen Sammlung Behufs der Charakteristik der dahin einschlagenden Arten näher zu prüfen.

Obgleich ich leider nicht die Gelegenheit hatte von allen russischen marder- und wieselartigen Thieren ohne Ausnahme Sommer- und Winterkleider zu untersuchen, so stellten sich doch schon nach den mir zu Gebote stehenden Materialien, wie mir scheint, beachtenswerthe Thatsachen in Bezug auf den periodischen Wechsel der Fussbekleidung heraus, deren winterliche Beschaffenheit wohl durch Entwickelung eines reichlichern Haarwuchses die Füsse gegen Erkältung beim Wandern auf kalten Oberflächen schützen soll.

Der Zobel besitzt, wie ich aus der Anschauung von acht Exemplaren versichern kann, stets nackte Schwielen unter den Zehenspitzen; nur erscheinen dieselben, wie es scheint, wie bei seinen nordischen Landsleuten, dem *Putorius sibiricus* und *alpinus*, im Vergleich zu denen der andern Marderarten und meisten Wiesel im Winter sehr klein und dermassen von weichen, ziemlich langen, reichlichen, wollartigen Haaren bedeckt und verhüllt, dass man sie mit Mühe unter ihrer dichten Haarhülle entdeckt. Die Sohlenballen sind im Winter ganz von wollähnlichen Haaren überzogen. Bei einem Exemplar, das Baron von Kittlitz aus Kamtschatka mitbrachte und das nach der Zeit seines dortigen Aufenthaltes und der Art seiner Behaarung zu urtheilen, im Herbste oder Anfang Winters erlegt wurde erscheinen dagegen die nackten untern Spitzen der Zehen noch nicht vom Haar umhüllt, während auch die Sohlenhöcker noch an einer kleinen Stelle kahl sind. Nach Wosnesenski's mündlicher Mittheilung besassen übrigens zahme Zobel, die er im Sommer in Kamtschatka sah, unten kahle Zehenspitzen und Sohlenballen.

Bei den Winter-Exemplaren von *Mustela martes* aus der Umgegend von St. Petersburg, wovon mir mehrere vorliegen, sind die Zehenenden unterhalb kahl, jedoch am Rande von weichen Haaren umgeben, während die Sohlenballen ganz von weichen, wollähnlichen Haaren bekleidet werden. Indessen ist allerdings die Behaarung, welche die Zehen umgiebt und die Sohlen einnimmt, nicht so reichlich als bei den Zobeln (1). — Sommer-Exemplare habe ich leider bis jetzt nicht untersuchen können.

Ein Winter-Exemplar der *Mustela foina* aus Sibirien (Barnaul) besitzt, wie die vorige Art, unten nackte Zehenenden, während die Sohlenballen in ähnlicher Weise wie bei *Martes* der Petersburger Gegend von wollähnlichen Haaren bekleidet erscheinen. — Ein Sommer-Exemplar dieser Art, dessen Vaterland angeblich Deutschland sein soll, besitzt nackte Zehenschwielen und Sohlenballen.

Vom *Putorius verus* und *sarmaticus* liegen mir Sommer-Exemplare mit nackten Zehenschwielen und Sohlenballen vor.

Ein hier im December erlegtes Exemplar des *P. verus* zeigt kleine nackte, von Haaren umhüllte Zehenschwielen und am Ende nackte von Haaren umhüllte Sohlenballen.

Bei *Putorius sibiricus* zeigen die Winterfelle ganz behaarte Sohlen und nur sehr kleine, von Haaren dicht umhüllte, nackte Zehenschwielen. Bei den Sommerfellen sind die nackten Zehenschwielen ziemlich ansehnlich, ebenso bemerkt man ziemlich kleine, nackte, jedoch theilweis von Haaren umgebene Sohlenballen. Die Winterkleider von *Putorius alpinus* verhalten sich hinsichtlich der Zehenschwielen und Sohlenballen wie bei *Putorius sibiricus* und dem Zobel.

Putorius Erminea zeigt in seinem Sommerkleide stets nackte Zehenschwielen und Sohlenballen, ja diese könnten möglicherweise bis in den Winter hinein kahl bleiben, wenn ein von der Insel Oesel stammendes Exemplar eines Balges, welches mir vom Herrn Siemaschko als Winter-Exemplar mitgetheilt wurde, wirklich ein Winter-Exemplar ist, wofür aber die sommerliche Färbung nicht spricht (2). Bei den weissen Winterfellen ist, bis auf die kleineren, nackten Zehenballen die ganze untere Fläche der Sohle dicht behaart.

Der Nörz zeigt während des Sommers nackte, ganz denen der Hermeline ähnliche, der Gestalt und Form nach damit im Wesentlichen übereinstimmende Zehenschwielen und Sohlenhöcker. Im Winter dagegen, aus welcher Jahreszeit mir ein in St. Petersburg selbst (beim Smolnaja-Kloster an der Newa im Winter) erlegtes Exemplar vorliegt, sind nur die kleiner als im Sommer erscheinenden Zehenschwielen kahl, während die Sohlen mit ihren Höckern an den Hinterfüssen ganz, an den Vorderfüssen theilweise behaart erscheinen, so dass an den Vorderfüssen die Sohlenhöcker als kleine, kahle Erhabenheiten vortreten. — Ein Exemplar des *Mink*, das in Sitcha im November von Wosnesenski erlegt wurde, hat, ebenso wie ein im Mai dort getödtetes, ansehnliche, nackte Zehenschwielen und Sohlenballen. Der Sitchaer *Mink* würde sich demnach vom St. Petersburger Nörz hierin unterschieden (3).

Pallas (*Spicil. Zool. XIII, p. 47*) scheint ein Uebergangs-Exemplar des Nörzes vom Winter zum Sommer oder umgekehrt, oder ein aus einer südlicheren Gegend stammendes Exemplar beschrieben zu haben, wenn er angiebt *Soleae pedum pilosae, obsoletius fuscae solo callo medio cordato et apicibus digitorum nudis*. Die Mitte der Sohlen ist nämlich spärlicher behaart, besonders sah ich dies an den Vorderfüssen, und scheint sich später mit Haaren zu bedecken, oder dieselben früher zu verlieren. Ein *callus cordatus* entsteht übrigens nur, wenn die, wie bereits erwähnt, wie bei den andern Wieseln gestalteten Sohlenhöcker beim Eintrocknen sich nähern, wovon ich mich durch Vergleichung eines Weingeistexemplares mit trockenen Bälgen überzeugt habe. *Mustela lutreola* unterscheidet sich daher keineswegs durch herzförmige Sohlenballen, wie Keyserling und Blasius, wie ich glaube auf Pallas (a. a. O.) gestützt, annehmen und wie auch Wagner angiebt, während Nilsson, der vermuthlich ein Sommer-Exemplar vor sich hatte, ihr, im Einklange mit dem Weingeistexemplare der Petersburger Sammlung, vier Sohlenknorren zuschreibt.

---

(1) Wollte man daher den Zobel von seinem nächsten Verwandten, dem Baummarder, im Winterkleide hinsichtlich der Fussbekleidung unterscheiden, so könnte man nicht mehr dem erstern behaarte und dem letztern kahle Zehenschwielen zuschreiben, sondern müsste dem Zobel sehr kleine, nur die Mitte des Zehenhöckers einnehmende, von Haaren dicht umhüllte, dem Baummarder grössere, mehr oder weniger fast den ganzen Zehenhöcker bedeckende, nur seitlich von Haaren eingeschlossene Zehenschwielen beilegen.

(2) Wäre das Exemplar im November erlegt, so dürfte man vielleicht den diesjährigen gelinden Winter in Anschlag zu bringen haben.

(3) Dass ein im November erlegtes Exemplar des *Mink* im Gegensatze zum *Nörz* der St. Petersburger Gegend sogar an den Hinterfüssen nackte Sohlenballen zeigt, könnte leicht als specifischer Unterschied der beiden genannten, von neuern Naturforschern für blosse Varietäten erklärten Thierformen genommen werden. Es fragt sich aber, ja scheint sogar nicht unwahrscheinlich, dass in Folge der so milden Winter Sitcha's die Sohlenballen sich nicht, wie bei den St. Petersburger Exemplaren, die strenge Kälte auszuhalten haben, mit Haaren bedecken. Der Gedanke an eine solche specifische Abweichung möchte daher noch etwas voreilig sein.

Aus den vorstehenden Beobachtungen möchten wohl folgende für die climatischen Einflüsse und die zoologische Systematik nicht ganz uninteressante Ergebnisse sich herausstellen.

1) Die Fussbekleidung der wieselartigen Thiere erscheint bei den Sommer- und Winterbälgen, wenigstens bei den im Norden vorkommenden oder echt nordischen Formen verschieden. Im Winter sind die stets mehr oder weniger nackten Zehenschwielen kleiner und mehr (Zobel, *M. sibirica*, *alpina*) oder weniger (*M. martes, foina, putorius*) von Haaren umhüllt oder theilweise besetzt. Im Sommer treten dagegen die genannten Theile mehr oder weniger stark vor [4].

Im Winter erscheinen die bei allen europäischen und nordasiatischen Formen im Sommer mehr oder minder kahlen Sohlenhöcker entweder mehr oder weniger dicht (wenigstens im Norden) mit Haaren besetzt.

2) Die behaarten oder nackten Sohlenhöcker, da sie bei ein und derselben Art sich periodisch, vielleicht nicht unter allen Himmelsstrichen ganz gleich verändern, können daher nur unter gewissen Modificationen mit Vorsicht als untergeordnetere specifische Hülfsmerkmale, doch nicht zur Bezeichnung von Gruppen höherer Ordnung, wie Untergattungen, benutzt werden.

Von grossem Interesse dürfte es sein, wenn die in südlicheren Ländern lebenden Naturforscher dem fraglichen Gegenstande ihre Aufmerksamkeit schenken würden, was er sowohl in physisch-klimatischer als auch zoographischer und physiologischer Hinsicht sicher verdient. Ich werde meinerseits das Mögliche thun den Kreis der Beobachtungen für die nördlicheren Gegenden zu erweitern. Für die mittlern und südlichern Breiten könnten sich leicht allerlei Modificationen herausstellen. Es fragt sich sogar, ob nicht manche Localitäten, oder gar anhaltende oder wechselnde Temperaturverhältnisse, gelindere oder strengere Winter, grösseren oder geringeren Einfluss auch auf die stärkere oder schwächere Haarbekleidung der Füsse auszuüben vermögen. Jedenfalls ist es auffallend, dass die in Rede stehenden periodischen Modificationen der Fussbekleidung bei theilweise sehr bekannten Thierformen in dem von mir ausgesprochenen Zusammenhange den Naturforschern bisher entgangen zu sein scheinen, so dass sogar was nur für gewisse Jahreszeiten, wenigstens in Bezug auf die nördlichen Gegenden gilt, für constante specifische Merkmale von mehreren ausgezeichneten Forschern genommen wurde.

Ihre Angaben lassen sich aber gar sehr entschuldigen, wenn man erwägt, dass ihre Arbeiten in Museen, die an nordischen Thieren nicht gerade reich waren, und meist an ausgestopften Thieren, deren Fusssohlen nicht selten leiden, und die überhaupt nicht immer Alles deutlich zeigen, vorgenommen worden sind.

17. EINIGE BEMERKUNGEN ÜBER DIE VARIATION DER GAUMENFALTEN MEHRERER WIESELARTIGER THIERE; VON J. F. BRANDT. (Lu le 20 décembre 1850.)

Das Verhalten der auf dem Gaumen der meisten Säugethiere bemerkbaren in der von mir näher beschriebenen hornigen, als Kauorgan auftretenden Gaumenplatte der *Rytina* die höchste Stufe ihrer Entwickelung erreichenden Querfalten, dem schon Pallas bei verschiedenen Thieren seine Aufmerksamkeit schenkte, wurde vom Grafen Keyserling und Blasius als wichtiges Kennzeichen mannigfach benutzt, worin ihnen Wagner in den *Supplementen* zu Schreber folgte. Ich selbst habe ebenfalls von demselben in meiner Monographie der russischen Ziesel Gebrauch gemacht.

In ähnlicher Absicht ging ich, auf die Wirbelthiere Europas fussend, mit Hülfe wohlerhaltener Weingeistexemplare an die Revision der Angaben des Verhältnisses der Gaumenfalten einiger wieselartiger Thiere Russlands, namentlich der des Iltisses, des Hermelins und des Nörze's.

Nach Keyserling und Blasius (a. a. D. S. 68 a^3) sollen beim Iltiss (*Foetorius putorius*) «die 5 vordern Gaumenfalten in einem einfachen Bogen verlaufen, während hinter der 6 ein Paar längliche Karunkeln stehen, denen nach hinten eine kleinere, unpaare folgt».

Bei einem in Bezug auf Gaumenfalten von mir untersuchten Exemplar des Iltisses fand ich 7 Gaumenfalten, wovon die 5 vorderen zwar in einem Bogen verliefen, jedoch waren die fünfte und sechste, wovon die letztere weniger regelmässig erschien, in der Mitte durch eine Spalte gesondert. Die siebente war nach innen zu sehr deutlich in zwei Schenkel gespalten. Vor dem Innenschenkel der sechsten bemerkte man übrigens ein kleines Höckerchen. — Bei einem andern so eben erhaltenen Exemplar sehe ich 8 — 9 Gaumenfalten, wovon die 5 vordern ganz und bogenförmig, die übrigen, 3 linkerseits und 4 rechterseits, getheilt erscheinen. — Das von mir

---

(4) Die wieselartigen Thiere werden daher hinsichtlich des Verhaltens der Zehenschwielen im Sommer schwieriger specifisch zu unterscheiden sein als im Winter.

beobachtete Verhalten der fraglichen Theile beim Iltiss weicht also von den Angaben der trefflichen Verfasser der Wirbelthiere Europas ziemlich bedeutend ab.

Das Hermelin (*M. Erminea*) würde nach den Angaben (a a. O. S. 69, a^2) derselben Naturforscher «eine vollständig entwickelte, getheilte sechste Gaumenfalte besitzen, zwischen welcher und der siebenten einige Karunkeln stehen sollen».

Ich hatte Gelegenheit zwei Exemplare des Hermelin zu untersuchen, die in der Bildung der Gaumenfalten weder mit den eben mitgetheilten Angaben, noch unter sich völlig übereinstimmten. Bei beiden sind allerdings die fünf vordern Gaumenfalten gleichförmig und ungetheilt, jedoch alle gleich gebogen.

Das eine der Exemplare zeigte übrigens, wie das Keyserling-Blasius'sche, sieben Gaumenfalten, wovon die sechste und siebente getheilt erscheinen, aber jederseits nur ein einfaches Höckerchen zwischen sich haben. — Das andere Exemplar lässt acht Gaumenfalten (wie bei *Must. zibellina*) wahrnehmen. Die sechste, siebente und achte davon sind in der Mitte getheilt. Die siebente und achte convergiren nach aussen gegen die Alveole. Höckerchen (Karunkeln) werden ausserdem nicht bemerkt, vermuthlich, weil eine achte Falte sich zeigt, als deren Rudimente wohl die Karunkeln der nur siebenfaltigen Gaumenoberflächen anzusehen sein dürften.

Was die von Keyserling und Blasius gemachten Mittheilungen über die Gaumenfalten des Nörzes anlangt, die auch in Wagner's *Supplemente* zu Schreber *Abth. II. S.* 239 übergingen, so harmoniren sie ganz mit den Angaben von Pallas (*Spic. zool. XIII p.* 47) und sind denselben offenbar entlehnt. Ihnen zufolge besässe das fragliche, wieselartige Thier «sieben Gaumenfalten, von denen die drei vordern ungetheilt in einem einfachen Bogen verlaufen, während die letzte jederseits gegabelt ist».

Das Weingeist-Exemplar des Nörze's der akademischen Sammlung zeigt zwar ebenfalls sieben entwickelte Gaumenfalten; die vier vordern sind aber ganz; jedoch lässt die vierte in der Mitte eine überaus schwache, fast unmerkliche Furche als Andeutung oder Hinneigung zur Theilung wahrnehmen. Wirklich getheilt sind aber erst die fünfte, sechste und siebente. Linkerseits zwischen der sechsten und siebenten und rechterseits hinter der einfachen siebenten finden sich zwei Höckerchen.

Aus den eben mitgetheilten, beim Hermelin und Iltiss sogar, nach Maassgabe der verschiedenen Exemplare, mehr oder minder divergirenden Angaben über die Gaumenfalten des Iltisses, des Hermelins und des Nörzes möchte man daher wohl zu dem Schlusse berechtigt werden, dass noch vielseitige Prüfungen anzustellen sein dürften ehe man die fraglichen Theile als wahrhaft sichere Artkennzeichen oder gar als Gruppenkennzeichen ansehen kann.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

SÉANCE DU 29 NOVEMBRE (11 DÉCEMBRE 1850).

Lecture ordinaire.

M. Jacobi lit une note préliminaire *sur la mesure du courant galvanique par la décomposition du sulfate de cuivre.*

Lectures extraordinaires.

M. Brandt lit deux notes intitulées: 1) *Einige Worte über die Drüsenbläschen der Moschusdrüsen des russischen und über die Moschusdrüsen des Pyrenäischen Wychuchol, nebst einem auf die chemische Beschaffenheit ihres Secrets bezüglichen Anhange von* Dr. Döpping. 2) *Bemerkungen über neuerdings in den russischen Handel gekommene durch künstliche Präparation veränderte Felle der Moschusratte* (Ondatra, fiber zibethicus).

Rapports.

M. Struve chargé d'examiner l'Uranoscope de M. le professeur Böhm d'Inspruk, instrument destiné à servir à l'enseignement des éléments de l'astronomie, fait observer dans un rapport, que ces éléments faisant partie de l'enseignement de la géographie mathématique dans les gymnases, il a jugé utile de confier l'examen de l'appareil de M. Böhm à M. Goussev, candidat ès-sciences mathématiques de l'université de Kazan, séjournant actuellement à Poulkova et connu à M. Struve comme très versé dans tout ce qui regarde l'instruction élémentaire en mathématiques et physique. M. Goussev, après avoir étudié l'appareil, a pris soin non seulement d'en rendre à M. Struve un compte exact, dans un rapport raisonné, mais encore de traduire en russe la description de cet instrument, accompagnée d'un dessin et d'une instruction pour s'en servir. M. Struve ayant, de son côté, vérifié le rapport de M. Goussev sur l'appareil même, croit devoir recommander celui-ci à l'Académie comme très utile à l'enseignement des éléments de l'astronomie et de la géographie exacte dans les gymnases, en ce qu'il peut contribuer à donner à la jeunesse studieuse des idées justes du mouvement primitif apparent du ciel étoilé et faciliter la reconnaissance des objets célestes, savoir des étoiles fixes indiquées sur le petit globe et des planètes dont les positions sont marquées dans le calendrier. M. Struve propose, en conséquence, d'adresser à M. Böhm les remerciments de l'Académie, de mettre les deux exemplaires de l'Uranoscope, offerts à l'Académie, conformément au désir de l'auteur, à la disposition de M. le Ministre de l'instruction publique, et d'offrir à S. E. le travail de M. Goussev pour le journal du ministère. Approuvé.

Communications.

M. Kupffer annonce à la Classe que M. Middendorff, directeur de l'observatoire magnétique de Sitka, fondé par la Compagnie russe-américaine et placé par elle sous la protection de l'Académie des sciences, a envoyé les observations faites pendant l'année 1849. Ces observations ont été exécutées avec de nouveaux instruments, dont l'Académie des sciences à fait don à la Compagnie, et formeront une portion considérable et importante du recueil d'observations magnétiques et météorologiques, publiées par ordre de Sa Majesté par l'administration des mines, sous le titre *d'Annales de l'observatoire physique central.*

Le même Académicien annonce à la Classe que M. le Comte

Vrontchenko, Ministre des finances, qui, depuis longtemps, a pris sous sa protection particulière le développement des études magnétiques et météorologiques en Russie, vient de donner une nouvelle preuve de sa sollicitude, par la confirmation de nouveaux règlements et d'un nouvel état pour l'observatoire magnétique et météorologique de Tiflis, pour lesquels il a obtenu la sanction suprême. Ces règlements donnent une organisation durable et complète à cet observatoire, fondé temporairement, il y a quelques années, par l'administration des mines, et lui assignent un entretien annuel de 3600 roubles d'argent. Ce nouvel établissement scientifique est placé sous la surveillance immédiate du Lieutenant du Caucase; il relève dans son administration matérielle de l'Etat major du Corps d'armée divisionnaire du Caucase, et dans la marche à donner à ses travaux scientifiques, de l'Observatoire physique central à St.-Pétersboug. L'Académie des sciences choisit le directeur de l'observatoire, après avoir consulté le Directeur de l'observatoire physique central et soumet son choix à la confirmation du Lieutenant du Caucase. Le Directeur a quatre aides-observateurs; les observations sont envoyées tous les mois au Directeur de l'Observatoire physique central, et publiées dans les Annales de cette dernière institution. L'observatoire magnétique de Tiflis surveille les stations météorologiques des provinces caucasiennes et il détermine les éléments magnétiques de tous les points, qui lui seront indiqués par le Directeur de l'observatoire physique central; il y a à cet effet dans l'état une somme particulière pour les voyages d'explorations magnétiques.

M. **Kupffer** annonce à la Classe qu'il a reçu des nouvelles récentes de l'observatoire magnétique et météorologique de Peking, qui vient d'être construit aux frais de la mission ecclésiastique russe et qui a été muni d'instruments par le Ministère des finances. Les observations, qui s'y font jour et nuit, d'heure en heure, comme dans les observatoires des mines, y ont commencé au mois de septembre dernier, sous la direction de M. **Skatchkov**. M. **Kupffer** présente à la Classe le plan de l'observatoire, construit en pierres, et composé de deux moitiés, dont l'une est destinée aux observations journalières, l'autre à la détermination absolue des éléments du magnétisme terrestre; le logement du Directeur et des quatre aides se trouve dans une maison séparée, peu éloignée de l'observatoire même.

Le même Académicien présente encore le premier volume des *Annales de l'observatoire physique central;* qui forment une continuation de l'Annuaire magnétique et météorologique du Corps des mines, et dans lesquelles on a réuni toutes les observations faites dans les observatoires magnétiques et météorologiques de Russie (à l'exception de celui de Helsingfors) et dans quelques stations météorologiques, dans le cours de l'année 1847. Cette publication sera accompagnée d'une revue trimestrielle de tout ce qui se fait en Russie pour l'avancement des études magnétiques et météorologiques, dans laquelle on communiquera les tableaux des moyennes journalières de toutes les observations météorologiques et magnétiques, qui se font en Russie, avec des tracés graphiques représentant la marche du baromètre, du thermomètre, de l'aiguille de déclinaison etc.

Le même Académicien enfin, ayant fait pendant l'été dernier, en sa qualité de Directeur de l'Observatoire physique central, par ordre de M. le Ministre des finances, un voyage dans l'étranger, a assisté à Edinbourg à l'assemblée de l'Association britannique pour l'avancement des sciences et visité Londres, Paris et Berlin. Le récit de ce voyage et ses résultats pour les études magnétiques et météorologiques pour l'avancement desquelles il a été entrepris, formeront l'objet d'un rapport, que M. **Kupffer** se réserve de communiquer prochainement.

M. **Hamel** met sous les yeux de la Classe la correspondance originale de MM. **Nièpce**, **Bauer**, **Lemaître**, **Vincent Chovalier**, **Daguerre** et autres relative aux premières origines et au développement successif de la photographie, correspondance qu'il doit à l'obligeance de M. **Isidore Nièpce** et qui renferme les documents les plus authentiques pour décider la question de priorité de cette importante découverte. M. **Hamel** s'occupe d'un exposé historique des faits relatifs à cette question, d'après les documents dont il est temporairement dépositaire, et il prie la Classe, en attendant, de l'autoriser à témoigner à M. **Isidore Nièpce** la reconnaissance de l'Académie de cette intéressante communication. Approuvé.

Voyage.

M. **Struve** continue et termine la lecture du rapport de M. son fils sur son voyage dans la Grande-Bretagne. La Classe entend avec un intérêt particulier le récit du séjour de M. **Struve** le jeune à la campagne du Lord **Rosse** près Parsonstown en Irlande et des observations qu'il a instituées par le grand télescope à réflexion de cet illustre amateur.

Musée zoologique.

M. **Brandt** annonce à la Classe que **Monseigneur le Duc de Louchtenberg** a daigné faire remettre encore au Musée zoologique 3 espèces de *Raja* en peaux, une *Torpedo*, une Asterie, 9 aspèces de coraux, 2 *Serpula* et 43 espèces de mollusques, le tout en 153 échantillons. La Classe charge le Secrétaire de témoigner à **Son Altesse Impériale** les humbles remercîments de l'Académie.

Correspondance.

M. le Vice-Président communique à l'Académie, par ordre de M. le Ministre de l'instruction publique, les mesures prises par la Société russe de géographie pour l'observation de l'éclipse totale du soleil qui aura lieu le 16 juillet 1851. La Société a chargé de cette observation MM. **Savitch**, professeur d'astronomie à l'Université de St.-Pétersbourg, **Schweizer**, attaché à l'observatoire de Moscou et **Semenov** à Koursk, et elle a choisi, pour lieux d'observation, Brest-Litovsk, dans le gouvernement de Grodno, et Makhnovka, dans le gouvernement de Kiev. Avant de se décider pour un troisième point, elle désire connaître les projets de l'Observatoire central et des autres observatoires russes. Sur cela, M. **Struve**, à qui le Secrétaire avait communiqué d'avance ce rescrit, exposa briévement dans un rapport, destiné à être mis sous les yeux de M. le Ministre, l'importance du phénomène en question. Il rappela, en outre, à la Classe la motion faite à l'association britannique par MM. **Kupffer** et **Othon Struve** pour inviter les savants anglais à une participation active dans l'observation du phénomène en question; il appela ensuite l'attention de la Classe sur l'article inséré dans le calendrier de 1851 et dans lequel l'auteur, M. **Döllen**, instruit, en détail, les amateurs sur ce qu'il s'agit particulièrement d'avoir en vue en cette occasion; il fit observer enfin que l'Académie ne peut qu'applaudir aux intentions de la Société géographique, que le choix qu'elle a fait des observateurs et des lieux d'observation mérite sa parfaite approbation, mais que le choix du troisième point doit être abandonné à son libre arbitre, l'Observatoire central n'étant pas encore en mesure de développer tous les détails de son plan d'opérations. M. **Struve** s'est bien déjà mis en rapport avec les autres observatoires du pays, mais ce n'est qu'après avoir réuni tous les renseignements nécessaires, qu'il pourra soumettre ce plan à l'approbation de l'Académie et de ses supérieurs. La Classe ayant approuvé ce rapport et en ayant adopté les conclusions résolut de répondre dans ce sens à M. le Vice-Président.

Emis le 24 février 1851.

№ 205. Tome IX. № 13.

BULLETIN
DE
LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE
DE
L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES
DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil parait *irrégulièrement*, par feuilles détachées dont *vingt-quatre* forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidov seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de *trois roubles argent* tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de *trois thaler de Prusse* pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Pétersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1—10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Правленія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. NOTES. 18. *Sur l'acide nitreux.* Fritzsche. 19. *Sur la présence du Vanadium dans les produits des usines de Perm, et l'acide vanadique pur.* Fritzsche. 20. *Sur les glandes moschifères du Vykhoukhol.* Brandt et Döpping. 21. *Sur la préparation artificielle de la peau du rat musqué.* Brandt. BULLETIN DES SÉANCES. CHRONIQUE DU PERSONNEL. RECTIFICATION.

NOTES.

18. Ueber salpetrige Säure; von J. FRITZSCHE. (Lu le 20. décembre 1850).

Als ich im Jahre 1840 meine Untersuchungen über salpetrige Säure publicirte, blieb ich den analytischen Beweis schuldig, dass die von mir beschriebene höchst flüchtige Flüssigkeit von rein indigblauer Farbe die reine salpetrige Säure sei. Dies jetzt nachzuholen ist der Zweck der vorliegenden Notiz.

Bei den im vorigen Winter hier in grossartigem Maasstabe angestellten Versuchen über Beleuchtung mittelst galvanischen Lichtes war eine grosse Menge concentrirter Salpetersäure in der Batterie verwendet worden, welche beim Schlusse der Versuche eine blaue, von einem bedeutenden Gehalte an salpetriger Säure herrührende Farbe angenommen hatte. Von dieser blauen Säure wurde mir ein Theil zur Disposition gestellt, und daraus stellte ich die zu den hier zu beschreibenden Versuchen verwendete salpetrige Säure dar. Gegen 20 Pfunde der blauen Säure wurden der Destillation unterworfen, und die dabei entweichenden gasförmigen Produkte unter den geeigneten Vorsichtsmaassregeln durch Vorlagen geleitet, welche durch eine Mischung von Chlorcalcium und Schnee auf einer möglichst niedrigen Temperatur erhalten wurden. Auf diese Weise erhielt ich mehrere Unzen eines dunkelgrünen Destillates, welches alle Eigenschaften eines Gemenges von salpetriger Säure mit salpetriger Salpetersäure besass, und aus welchem durch mehrmalige Rectification bei möglichst niedriger Temperatur endlich eine rein indigblaue Flüssigkeit, begabt mit allen den von mir früher beschriebenen Eigenschaften, erhalten wurde.

Nachdem ich so ein zur Analyse hinreichend reines Produkt erhalten zu haben glaubte, wurde dasselbe nochmals destillirt, und nun unmittelbar in den Gefässen aufgefangen, in welchen es zur Analyse verwendet werden sollte. Dies waren an Glasröhren kolbenartig angeblasene Kugeln, deren Gewicht leer bestimmt wurde, und welche nach dem Einbringen der Säure, während sie noch in der Kältemischung sich befanden, mit Hilfe der Glasbläserlampe zugeschmolzen, die abgezogenen Enden aber gewogen wurden, so dass das Gewicht der in jedem Kölbchen enthaltenen Säure bestimmt werden konnte. Der noch 4 bis 5 Zoll lange Hals eines solchen Kölbchens wurde nun luftdicht in einen Kork eingesetzt, welcher luftdicht auf ein Gefäss aufgepasst worden war, in welches die Kugel eingeführt werden konnte. Dieses Gefäss wurde mit eiskaltem Wasser beinahe ganz angefüllt, der Kork so aufgesetzt, dass das Kölbchen mit der Säure sich im Wasser befand, und nun durch starkes Herunterdrücken des aus dem Korke herausragenden Endes das Kölbchen gegen den Boden des Gefässes gedrückt bis es zerbrach. Im Momente des Zerbrechens und des Zusammenkommens der Säure mit dem Wasser fand eine Gasentwickelung statt, und um einen dadurch bedingten Verlust möglichst zu vermeiden, wurde die

Flüssigkeit mit der über ihr befindlichen Gasschicht eine Zeitlang gut zusammengeschüttelt. Nichtsdestoweniger aber zeigte sich beim Oeffnen jederzeit ein Entweichen rother Dämpfe und es musste also jedesmal nothwendig ein Verlust bei der Analyse erhalten werden.

Auf diese Weise war nun eine Auflösung einer bestimmten Menge der blauen Säure in Wasser erhalten worden, und diese wurde nun dadurch analysirt, dass bestimmt wurde, wieviel übermangansaures Kali nöthig sei, um die salpetrige Säure in Salpetersäure überzuführen. Zu diesem Behufe war eine Auflösung von einem Theile reinen krystallisirten übermangsauren Kali's in 200 Theilen Wasser bereitet worden, und von dieser wurde der zu untersuchenden Flüssigkeit so lange zugesetzt bis keine Entfärbung mehr erfolgte. Dabei erhielt ich in drei Versuchen folgende Resultate:

I.	0,416 Grm.	bedurften	0,650 Grm.	übermangansauren Kali's.
II.	0,325 «	«	0,500 «	
III.	0,121 «	«	0,190 «	

Da nun ein Atom übermangsaures Kali 5 Atome Sauerstoff abgiebt, so entsprachen obige Mengen dieses Salzes folgenden Mengen von der Säure aufgenommenen Sauerstoffs:

I. 0,164.
II. 0,127.
III. 0,048.

Und da ein Atom salpetriger Säure = 475,06 zur Umwandlung in Salpetersäure 2 Atome Sauerstoff = 200 bedarf, so haben jene Mengen des vom übermangsauren Kali abgegebenen Sauerstoffs folgende Mengen salpetriger Säure in Salpetersäure übergeführt, neben welchen die Differenz zwischen diesen Zahlen und den zur Analyse angewandten Mengen der blauen Säure angegeben ist.

		Differenz
I.	0,3895	0,0265
II.	0,3016	0,0234
III.	0,1140	0,0070.

Demzufolge hatte durchschnittlich ein Verlust von 6,6 p. C. stattgefunden, oder es wurde durch das Experiment bewiesen, dass 93,4 p. C. der angewandten blauen Flüssigkeit aus salpetriger Säure bestanden.

Bedenkt man nun, dass die erhaltenen Zahlen deshalb nothwendig zu klein ausfallen mussten weil beim Oeffnen des die Auflösung der salpetrigen Säure enthaltenden Gefässes ein Entweichen rother Dämpfe stattfand; dass ferner, da bei der Destillation der salpetrigen Säure eine theilweise Zerlegung derselben in Stickstoffoxyd und salpetrige Salpetersäure stattfindet, höchst wahrscheinlich auch kleine Mengen dieser letzteren mit den Dämpfen der salpetrigen Säure übergehen, dadurch aber ebenfalls ein Verlust in der Analyse entstehen muss; und dass endlich eine dritte Fehlerquelle darin liegen kann, dass während des Eintragens der Lösung des übermangansauren Kali's die Flüssigkeit mit der Luft in Berührung war, wodurch einerseits Aufnahme von Sauerstoff aus derselben, andererseits aber Abdunsten von salpetriger Säure in dieselbe stattfinden konnten, so kann man den erhaltenen Verlust wohl als hinreichend erklärt ansehen und demnach getrost die hier mitgetheilten Versuche als den Beweis betrachten, dass die in Rede stehende indigblaue Flüssigkeit salpetrige Säure in so reinem Zustande sei als sie darzustellen möglich ist.

Was die oben erwähnte Entweichung rother Dämpfe betrifft, so betrachte ich dieselbe hauptsächlich als eine Folge einer theilweisen Zersetzung der salpetrigen Säure durch die Erwärmung derselben behufs des Wägens bis zur Zimmertemperatur. Bei dieser Temperatur ist dieselbe nicht mehr blau, sondern gelbgrün, und obgleich sie beim Abkühlen wieder reinblau wird, so hat es mir doch geschienen, als habe die Intensität der Farbe etwas abgenommen; und da die salpetrige Salpetersäure bei —20° farblos ist, so steht nichts obiger Annahme entgegen.

Schliesslich bemerke ich noch, dass meine im Jahre 1840 über diesen Gegenstand publicirte Abhandlung der Aufmerksamkeit von Berzelius gänzlich entgangen zu sein scheint, denn weder in seinen Jahresberichten noch im Lehrbuche wird derselben Erwähnung gethan, und erst beim Erscheinen der neuen Auflage des Handbuchs von Gmelin habe ich die Genugthuung gehabt, die Resultate meiner Arbeit gewürdigt zu sehen.

19. Ueber das Vorkommen von Vanadin in den Permschen Hüttenprodukten, und die Darstellung reiner Vanadinsäure; von J. FRITZSCHE. (Lu le 20 décembre 1850.)

Bereits in den Jahren 1839 und 1842 sind im Journale des Bergwesens (¹) Mittheilungen gemacht, aus welchen hervorgeht, dass die Permschen Hüttenprodukte nahmhafte Mengen von Vanadin enthalten. Es scheinen jedoch die Abhandlungen, obgleich von ihnen in dem von der Russischen Regierung herausgegebenen *Annuaire du journal des mines de Russie*, französische Uebersetzungen erschienen, den Chemikern gänzlich unbekannt geblieben zu sein, da sogar Gmelin in der neuen Ausgabe seines sonst so überaus vollständigen Handbuches nichts von diesem Vorkommen des Vanadins erwähnt, und ich will daher in kurzen Worten das hiehergehörige daraus anführen.

Im Jahre 1839 zeigte Schubin in einer kurzen Notiz nur die Auffindung von Vanadin in den Permschen Erzen und Hüttenprodukten an, und erwähnt beiläufig aus einer Erzprobe bis 4 p. C. Vanadinsäure erhalten zu haben. Im Jahre 1842 dagegen theilt derselbe in einer grösseren Abhandlung über die Kupferproduction der Permschen Hütten quantitative Analysen des dortigen Kupfersandsteins und der Hüttenprodukte mit. In einem Kupfersandsteine, in welchem mit Hilfe

---

(1) Горный журналъ. 1839. No. 7. 123. 1842 No. 5. 280.

eines 60-mal vergrössernden Mikroscopes auch vanadinsaures Kupfer als Gemengtheil erkannt wurde, fand man bei der Analyse 0,53 p. C. Vanadinsäure; in einem andern Kupfersandsteine wurde gar kein Vanadin aufgefunden. Das bei der Schmelzung der Permschen Erze erhaltene kupferige Roheisen, welches **Schubin** als so hart beschreibt, dass sowohl Instrumente aus Gussstahl als auch aus demselben Roheisen bei Versuchen daraus einen Cylinder zu drehen, sogleich unbrauchbar wurden, und dass nur spitze Bruchstücke der letzteren eine kurze Zeit lang dazu brauchbar waren, fand er folgendermaassen zusammengesetzt:

Kohlenstoff	3,03
Vanadin	1,99
Kiesel	2,51
Kupfer	12,64
Eisen	75,97
Aluminium	0,89
Magnium	0,78
Calcium	0,95
	98,76

Das mit dem kupferigen Roheisen gleichzeitig erhaltene Schwarzkupfer fand **Schubin** zusammengesetzt aus:

Kohlenstoff	0,94
Vanadin	1,21
Kupfer	90,52
Eisen	6,17
	98,84

In zwei verschieden zusammengesetzten Schlacken fand er einen Gehalt von 1,57 und 1,30 p. C. Vanadinsäure, und in verschiedenen anderen Produkten ergab sich ebenfalls ein, obwohl bedeutend geringerer Gehalt an Vanadin.

Durch diese Untersuchungen war also in den Permschen Hüttenprodukten eine reiche Quelle von Vanadin entdeckt worden, und diess veranlasste mich, mir durch die Akademie der Wissenschaften vom Bergdepartement eine grössere Quantität des obenerwähnten kupferigen Roheisens zu erbitten, welches mir das zweckmässigste Material zur Darstellung von Vanadinpräparaten zu sein schien. In Folge dieser Bitte erhielt ich drei Pud eines solchen Roheisens, mit der Bemerkung jedoch, dass der Vanadingehalt desselben jetzt im Allgemeinen bedeutend geringer sei als der von **Schubin** gefundene; dieses habe ich nun zu Vanadinpräparaten verarbeitet, und will jetzt die zur Publikation reifen Resultate meiner Arbeit mittheilen, mir vorbehaltend, später noch einmal weitläufiger auf die Vanadinsalze zurückzukommen.

Das Roheisen wurde mit verdünnter Schwefelsäure digerirt, wobei sich die Stücke desselben unter Auflösung des Eisens allmählig mit einem körnigen Ueberzuge bekleideten, auf welchen die Schwefelsäure keine weitere Einwirkung ausübte, und welcher sich, besonders wenn er eine gewisse Dicke erreicht hatte, entweder von dem Roheisen selbst ablöste, oder doch sich leicht davon trennen liess. Diese Rinden, welche nicht das Ansehen eines von der Säure zurückgelassenen Skelettes hatten, sondern mehr in Folge einer Reduktion von bereits in Auflösung übergegangenen Substanzen entstanden zu sein schienen, erwiesen sich bei der Untersuchung als sehr vanadinreich, während die Auflösung keinenfalls so viel Vanadin enthielt, dass es lohnend gewesen wäre sie noch weiter darauf zu bearbeiten. Die letztere wurde daher nicht weiter beachtet, und eben so wenig wurde das nach der vollendeten Auflösung des Eisens in bedeutender Menge zurückbleibende, dem Roheisen mechanisch eingemengt gewesene metallische Kupfer einer weiteren Bearbeitung unterworfen.

Die körnigen Rinden, welche ihres geringen Zusammenhanges wegen beim Trocknen grösstentheils zu einem groben Pulver zerfallen waren, wurden zur Ausziehung des Vanadins mit Salpeter behandelt. Ich verfuhr dabei so, dass ich sie mit ihrem gleichen Gewichte von Salpeterkrystallen gemengt in einem eisernen Löffel erhitzte; dabei stellte sich mit dem Anfange des Schmelzens des Salpeters eine lebhafte Einwirkung ein, es entstand ein starkes, durch Entwickelung rother Dämpfe hervorgebrachtes Aufblähen der Masse, und die Erhitzung war dabei so stark, dass alles in heftiges Glühen gerieth, welches eine weitere Erhitzung zur Vollendung der Einwirkung kaum nöthig machte. Die auf diese Weise erhaltene halb geschmolzene Masse wurde nach dem Erkalten mit Wasser ausgezogen und aus der filtrirten Lösung das Vanadin durch Salmiak als vanadinsaures Ammoniak gefällt. Das im Wasser ungelöst gebliebene gab bei einer zweiten Behandlung mit Salpeter, wobei die Erscheinungen begreiflicherweise ganz anders waren, nur noch einen geringen Rückhalt an Vanadin zu erkennen, die ersten Schmelzungen aber lieferten eine reiche Ausbeute, und ich erhielt mehr als ein Pfund rohes vanadinsaures Ammoniak.

Das so erhaltene vanadinsaure Ammoniak ist jedoch keinesweges rein, sondern namentlich mit Kieselerde verunreinigt, welche mit in die daraus zu bereitende Vanadinsäure übergeht, und aus dieser, wie **Berzelius** angiebt, nur durch Fluorwasserstoffsäure vollständig entfernt werden kann. Da jedoch das Arbeiten mit Fluorwasserstoff immer höchst unangenehm ist, so habe ich mich bemüht eine andere Methode zur Darstellung reiner Vanadinsäure aufzufinden, um so mehr, da ich auch die Darstellung der Säure aus reinem Ammoniaksalze durch Rösten und Glühen sehr schwierig fand, wenn ich einigermaassen erhebliche Quantitäten in Arbeit nahm. Immer wurde dabei ein Theil der Säure reducirt und beim Erkalten der geschmolzenen Säure bildeten sich zwar zuerst schöne strahlige Krystalle von Vanadinsäure, allein sie wurden stets von einem anderen, erst später fest werdenden krystallinischen Producte verunreinigt und umlagert, von welchem ich sie durch mechanische Mittel nicht zu trennen vermochte.

Reine Vanadinsäure erhielt ich auf folgende Weise. Ich stellte mir zuerst krystallisirtes zweifach-vanadinsaures Salz dar, gleichviel ob mit Kali, Natron oder Ammoniak als Basis, und versetzte die heisse, ziemlich concentrirte wässrige Auflösung desselben allmählig mit Salpetersäure; dabei schied sich ein braunrother, voluminöser, flockiger Niederschlag ab, und die Flüssigkeit hielt nach hinreichend fortgesetzter Erhitzung mit überschüssig zugesetzter Säure nur noch wenig Vanadinsäure aufgelöst zurück, welche ihr eine hellgelbe Farbe ertheilte und sich beim Abdampfen wenigstens theilweise ebenfalls als jener braunrothe amorphe Körper abschied. Der Niederschlag wurde auf einem Filter gesammelt, gut ausgewaschen und bei der gewöhnlichen Temperatur getrocknet; er stellte nun ein leichtes, braunrothes Pulver dar, welches in sein zwanzigfaches Gewicht Schwefelsäurehydrat eingetragen und damit erhitzt wurde. Dabei bildete sich zuerst eine vollkommen klare Auflösung von tiefgelber Farbe, allein bei fortgesetztem Erhitzen begann bald die Ausscheidung eines krystallinischen Produktes einer Verbindung von Vanadinsäure mit Schwefelsäure, dessen Menge sich zusehends vermehrte, so dass bald die ganze Masse breiartig wurde. Ich liess nun erkalten, trennte die Krystalle von der Flüssigkeit zuerst durch Abgiessen, dann aber durch Sammeln auf einem in eine feine Spitze ausgezogenen Trichter, auf welchem ich sie nach dem Ablaufen der Mutterlauge mit Schwefelsäurehydrat auswusch bis dieses ungefärbt abfloss, und brachte sie dann auf einen porösen Stein unter eine Glocke, wo ich sie über Schwefelsäure so lange stehen liess, bis die den Krystallen anhängende Schwefelsäure so vollständig als möglich von dem Steine eingesogen worden war. Das ziemlich trockne Krystallmehl wurde hierauf in einer Platinschale zuerst zur Verjagung der Schwefelsäure und dann bis zum Schmelzen der Vanadinsäure erhitzt, welche beim Erkalten zu einer schön krystallinischen, von fremden Beimengungen reinen Masse erstarrte.

Auf diese Weise habe ich mehr als 70 Gramm reiner Vanadinsäure dargestellt, in der Hoffnung, die von Berzelius ausgesprochene Vermuthung bestätigt zu finden, dass es beim Erstarren grösserer Mengen geschmolzener Säure gelingen werde, dieselbe in bestimmbaren Krystallen zu erhalten. Sie wurde in der Muffel in einer Platinschale geschmolzen, und erst nach dem Erkalten der Muffel herausgenommen, allein Herr v. Kokscharow, welcher die Güte hatte, die krystallographische Bestimmung versuchen zu wollen, konnte keine messbaren Krystalle auffinden. Die einzelnen Individuen waren zu sehr mit einander verwachsen und fast nur blattartig ausgebreitet, so dass keine Messung möglich war. Vielleicht dass es mir später, wenn, wie ich hoffe, mir noch grössere Mengen zu Gebote stehen werden, günstigere Resultate zu erhalten gelingt.

Bei der hier beschriebenen Bereitung der Vanadinsäure ist jedoch mancherlei zu beobachten, um eines guten Resultates gewiss zu sein. Schon bei der Bereitung des braunen zur Auflösung in Schwefelsäure bestimmten pulverförmigen Körpers erhält man verschiedene Resultate, je nachdem man concentrirtere oder verdünntere Lösungen zu seiner Darstellung anwendet, indem man in letzteren oft gar keinen Niederschlag hervorbringen kann, je nachdem man die Säure der kalten oder der heissen Flüssigkeit zusetzt, und je nachdem man einen grösseren oder geringeren Ueberschuss der Säure verwendet: Erscheinungen, welche noch ein fortgesetztes Studium zu ihrer Erklärung verlangen. Ferner darf man den rothbraunen Niederschlag so lange er feucht ist nicht in der Wärme trocknen, weil er dann leicht seine pulverförmige Beschaffenheit verliert, und zu festen Stücken mit muscheligem Bruch gleichsam zusammensintert, welche mir oft das eigenthümliche Verhalten zeigten, dass sie unter Umherschleuderung der Bruchstücke von selbst zersprangen. Zur Auflösung in Schwefelsäure sind diese Stücke deshalb sehr wenig geeignet, weil sie sich bald mit einem Ueberzuge der krystallinischen Verbindung bekleiden, welcher der weiteren Einwirkung der Schwefelsäure auf sie ein Ziel setzt; aus demselben Grunde muss man beim Eintragen des pulverförmigen Körpers in die Schwefelsäure ein Zusammenbacken sorgfältig vermeiden. Die Auflösung des braunen Körpers in der Schwefelsäure muss möglichst rasch ausgeführt werden, sie geht bei einer 100° nicht übersteigenden Temperatur schnell von statten, die Auflösung darf jedoch nicht längere Zeit bei dieser Temperatur erhalten werden, weil sich sonst die schwefelsaure Verbindung in so feinen Krystallen ausscheidet, dass eine Trennung derselben von der Mutterlauge auf die oben beschriebene Weise unmöglich wird. Man muss vielmehr die schwefelsaure Lösung unter einem gut ziehenden Schornsteine schnell weiter erhitzen, wobei unter starkem Verdampfen von Schwefelsäure die Ausscheidung der Verbindung als sandartiges, aus gutausgebildeten mikroscopischen Prismen bestehendes Pulver allmälig erfolgt. Die so dargestellte schwefelsaure Vanadinsäure stellt ein hell orangegelbes Pulver dar, welches sich, vor Feuchtigkeit geschützt, beliebig lange unverändert aufbewahren lässt. Bei Versuchen, seine Zusammensetzung auszumitteln habe ich, trotz vielfach wiederholter Analysen keine befriedigenden und entscheidenden Resultate hinsichtlich der Frage erhalten, ob die Schwefelsäure darin als Hydrat, oder im wasserfreien Zustande enthalten ist. Darin stimmen alle Analysen überein, dass die Verbindung auf ein Atom Vanadinsäure zwei Atome Schwefelsäure enthält; bei der doppelten Schwierigkeit aber, die pulverförmige Doppelsäure von überschüssiger anhängender Schwefelsäure zu trennen und vor dem Anziehen von Feuchtigkeit während des Wägens zu schützen, lässt sich kaum hoffen, die obige Frage jemals entscheidend gelöst zu sehen. Folgendes sind die Zahlen, welche ich bei meinen Analysen erhielt.

	Angewendete Verbindung	Geschmolzene Vanadinsäure	Procentischer Gehalt an Vanadinsäure
I.	22,960 Grm.	10,710 Grm.	46,65
II.	8,520	4,140	48,59
III.	8,978	4,144	46,16
IV.	9,752	4,777	48,98
V.	11,462	5,689	49,63
VI.	9,300	4,560	49,03

	Angewendete Verbindung	Erhaltener schwefelsaurer Baryt	Entsprechende Menge wasserfreier Schwefelsäure	Procentischer Gehalt an letzterer
I.	1,000 Grm.	1,470 Grm.	0,505 Grm.	50,50
II.	0,950	1,350	0,464	48,84
III.	2,691	3,683	1,266	47,05

Aus diesen Zahlen, welche grossentheils aus Präparaten von verschiedenen Darstellungen erhalten sind, ersieht man hinreichend, dass die Schwankungen viel zu gross sind um aus ihnen einen Schluss ziehen zu können. Ob diese Schwankungen vielleicht theilweise in einer Einmengung der Verbindung von einem Atom Vanadinsäure mit drei Atomen Schwefelsäure, deren Existenz **Berzelius** neben der mit zwei Atomen angiebt, ihren Grund haben, muss ich dahingestellt sein lassen. **Berzelius** giebt für die beiden von ihm dargestellten Verbindungen die Formeln

$$\dddot{V}\,\dddot{S}^2 \text{ und } \dddot{V}\,\dddot{S}^3,$$

wornach man annehmen kann, er habe sie als wasserfrei betrachtet; leider aber vermissen wir, wenigstens in der Uebersetzung seiner Abhandlung in **Poggendorff's** Annalen (Bd. 22. p. 1), alle Angaben über die Untersuchungen, aus welchen jene Formeln abgeleitet sind. Dass in der von mir beschriebenen Verbindung nicht beide Atome der Schwefelsäure als Hydrat enthalten sind, dafür sprechen die Erscheinungen bei der Austreibung der Schwefelsäure in Destillationsgefässen. Es wird dabei zwar ein flüssiges Product erhalten, allein es stösst dasselbe die der wasserfreien Schwefelsäure eigenthümlichen weissen Dämpfe in grosser Menge aus, und bei der Erkältung unter 0° gesteht es zu einer krystallinischen Masse. Es ist daher nicht unwahrscheinlich, dass die in Rede stehende Verbindung aus gleichen Atomen Vanadinsäure, wasserfreier Schwefelsäure und Schwefelsäurehydrat bestehe, und wir könnten daraus die Formel

$$\dddot{V}\,\dddot{S} + \dot{\text{Ħ}}\,\dddot{S} \text{ construiren.}$$

Bei der Darstellung der Vanadinsäure auf die hier angegebene Weise erhält man jedoch bei weitem nicht die ganze Menge der in dem angewendeten rothbraunen Körper enthaltenen Säure als schwefelsaure Verbindung, sondern ein sehr beträchtlicher Theil derselben bleibt in der schwefelsauren Mutterlauge aufgelöst zurück. Bei einem mit gewogenen Mengen angestellten Versuche, erhielt ich 65,76 p. C. geschmolzener Vanadinsäure, und es waren also 34,24 p. C. in der Schwefelsäure gelöst geblieben. Aus dieser Lösung erhielt ich, nachdem sie mit etwas Wasser versetzt worden war, beim Abdampfen bis zur Verflüchtigung einer namhaften Menge der Schwefelsäure ein pulverförmiges krystallinisches Produkt, welches sich unter dem Mikroscope als ein Gemenge von zwei verschieden krystallisirten Verbindungen ergab. Die eine derselben hatte die prismatische Form und das Ansehen der oben beschriebenen Verbindung, während die andere tafelförmige, sehr viel dunkler gelbgefärbte Krystalle bildete, unter denen ich viele als rechtwinklige Vierecke mit abgestumpften Ecken erkannte. Bei einer mit diesem Gemenge angestellten Analyse ergab sich ein geringerer Gehalt an Vanadinsäure, so dass es möglich ist, dass die tafelförmige Verbindung drei Atome Schwefelsäure auf ein Atom Vanadinsäure enthalte.

Den grössten Theil der in der schwefelsauren Mutterlauge gelöst gebliebenen Vanadinsäure kann man auch als anderweitige Verbindungen ausscheiden, wenn man die mit Wasser verdünnte Säure mit Weingeist versetzt und dann abdampft. Hat man nur so viel Weingeist zugesetzt, als eben zur Reduktion der Vanadinsäure zu Vanadinoxyd nöthig war, so setzt sich ein aus hellblauen, mikroscopischen, vierseitigen Tafeln bestehender pulverförmiger Körper ab, welcher wahrscheinlich schwefelsaures Vanadinoxyd ist; hat man dagegen mehr Weingeist zugesetzt so findet, wenn die Säure sich ihrem höchsten Concentrationsgrade nähert, unter bedeutendem Schäumen und Bildung aetherischer Produkte die Ausscheidung eines anderen, ebenfalls krystallinischen Körpers statt. Alle diese Erscheinungen beabsichtige ich weiter zu verfolgen und später weitere Mittheilungen darüber zu machen.

Ich habe nun noch einige Worte über die Zusammensetzung des rothbraunen pulverförmigen Körpers zu sagen, welcher nichts anderes als ein Hydrat der Vanadinsäure zu sein scheint. Zwar sagt **Berzelius** in seiner so überaus werthvollen Abhandlung über das Vanadin, dass man die Vanadinsäure auf nassem Wege niemals rein erhalten könne, weil, wenn man sie abzuscheiden versuche, entweder ihr basisches Salz mit einer stärkeren Säure oder ein aus der vorhandenen Basis mit einem grossen Ueberschusse von Vanadinsäure gebildetes Salz erhalten werde, allein ein solches Verhalten scheint wenigstens dann nicht stattzufinden, wenn man eine concentrirte Auflösung eines vanadinsauren Alkali kochend mit überschüssiger Säure behandelt, wenigstens konnte ich in dem so erhaltenen braunrothen Produkte nach gehörigem Aussüssen weder einen Säuregehalt noch einen Alkaligehalt nachweisen. Das während des Trocknens vor Anziehung ammoniakalischer Dämpfe geschützte Präparat gab bei vorsichtigem Schmelzen eine schön krystallisirte Vanadinsäure und eine Bestimmung des dabei entweichenden Wassers bestätigte die von mir ausgesprochene Ansicht.

0,918 Grm. eines lufttrockenen, auf die angeführte Weise dargestellten braunrothen pulverförmigen Präparates wurden, um sie von hygroscopischem Wasser zu befreien, mehrere Tage lang über Schwefelsäure stehen gelassen und hatten dabei 0,072 Grm. verloren, ein Beweis wie stark hygroscopisch die Substanz ist. Die rückständigen 0,846 Grm. wurden nun vorsichtig geschmolzen und lieferten dabei 0,772 Grm. schön krystallisirter Vanadinsäure, in welcher ich keine fremdartigen mechanischen Beimengungen erkennen konnte, und welche ich deshalb als rein betrachten zu können glaube. Es waren dabei 0,074 Grm. Wasser entwichen, welche 8,75 p. C. entsprechen, und 91,25 p. C. Vanadinsäure waren zurückgeblieben. Nach der Formel $\dot{\text{Ħ}}\,\dddot{V}$ werden aber 91,14 p. C. Vanadinsäure, und 8,86 p. C. Wasser verlangt, und die Uebereinstimmung ist daher so gross, als man sie nur erwarten kann. Dass auch die Menge des beim Trocknen über Schwefelsäure verlorenen Wassers fast genau ein Atom beträgt, möchte wohl nur zufällig sein. Ob dieses Hydäat bei vorsichtiger Behandlung sich auch ohne Beihilfe von Schwefelsäure zur Darstellung grösserer Mengen Vanadinsäure eignet, werde ich auszumitteln mich bemühen.

20. EINIGE WORTE ÜBER DIE ABSONDERNDEN ZELLCHEN ODER BLÄSCHEN DER MOSCHUSDRÜSEN DER *Myogale moscovitica* UND DIE MOSCHUSDRÜSEN DER *Myogale pyrenaica* VON J. F. BRANDT, NEBST EINEM DIE CHEMISCHE BESCHAFFENHEIT IHRES SEKRETS BETREFFENDEN ANHANGE VON DR. DOEPPING. (Lu le 29 novembre 1850.)

Im verflossenen Februar überliess Herr Siemaschko gütigst dem Zoologischen Museum das in gefrornem Zustande ihm übersandte, sehr wohl erhaltene Exemplar eines *Wychuchol* (*Myogale moscovitica*). Ich benutzte diese Gelegenheit um eine wesentliche Lücke auszufüllen, die ich in meiner frühern vor vierzehn Jahren über die Moschusdrüsen (Analdrüsen) dieses Thiers publicirten Abhandlung (*Acta Acad. Caes. Leop. Carol. Nat. Cur. Vol. XVIII. P. I. p.* 243 — 260) aus Mangel gehörig frischer Exemplare (es standen mir nur Weingeistexemplare zu Gebote) lassen zu müssen glaubte. In dem fraglichen Aufsatze sind nämlich nur die Drüsensäcke mit ihrer Höhle und den in ihrer Wand befindlichen, länglichen, in die Höhle der Drüsensäcke mündenden, kleinen Schläuchen näher erläutert und abgebildet. Es fehlen dagegen die Bläschen oder zellenartigen, das Sekret bereitenden Körperchen, welche den neuern mikroscopischen Forschungen zu Folge den wesentlichen, functionirenden Endbestandtheil jeder mehr oder weniger zusammengesetzten Drüse ausmachen.

Die genauere Zergliederung der fraglichen, fast mikroscopischen, länglichen, einfachen oder doppelten, selten mehrfachen Schläuche (*Act. Leop.* a. a. O. *Tab. X. fig.* 13 — 23), welche in der Wand der das nach Moschus oder richtiger nach Zibeth oder Sumbulwurzel riechende, ölige Sekret enthaltenden und nach aussen entleerenden Analdrüsensäcke (*Tab. X. fig.* 1 — 7) bei einer Vergrösserung von 700 eines Schiek'schen Mikroscopes zeigte folgendes. Die einzelnen Schläuchchen sind auf ihrer Innenfläche bis zu ihrer Mündungsstelle dicht von kleinen Bläschen bedeckt, die sämmtlich von ziemlich gleicher Grösse und rundlicher Gestalt sind und häufig einen oder zwei *nuclei* erkennen lassen. Sie sind nicht allein dickwandiger, sondern auch kleiner und viel gleichförmiger als Fettzellen oder Fettbläschen. Besonders deutlich erkannte ich dieselben unter Anwendung von Essigsäure. Um mich gegen die etwa mögliche Verwechselung mit Fettzellen sicher zu stellen, wurde auf die unter dem Mikroscop zu untersuchenden Schläuchchen nicht allein Aether applicirt, sondern auch viele derselben, nachdem sie bereits 10 Tage in Aether gelegen hatten, hinsichtlich der absondernden Bläschen vorgenommen. Beim letztern Verfahren zeigten sich ebenfalls die ihrer innern Wand anhängenden, absondernden Bläschen, wiewohl sie, wahrscheinlich weil der Aether ihren fettigen Inhalt theilweis ausgezogen hatte, weniger turgescirten und daher weniger deutlich zu erkennen waren. Es kann also keinem Zweifel unterliegen, dass nicht die länglichen, fast mikroscopischen Schläuchchen der Wände der Drüsensäcke der Analdrüsen des *Wychuchol*, sondern die die Innenfläche dieser zarten Schläuchchen besetzenden Bläschen oder Zellchen die eigentlichen Absonderungsorgane sind, deren Wahrnehmung wohl erst den Schlussstein der morphologischen Verhältnisse der sogenannten Moschusdrüsen des *Wychuchol* bildet.

Als Supplement zu meinen frühern Wahrnehmungen muss auch angesehen werden, dass die Höhle der oft erwähnten Schläuchchen eine wahre epitheleale Lage enthält, worin platte, eckige Zellchen mit ihren *nucleis* wahrgenommen wurden.

Durch bildliche Darstellungen erläuterte Mittheilungen über die eben besprochenen Structurverhältnisse hoffe ich in einem die Gattung *Myogale* und die beiden sie zusammensetzenden Arten betreffenden Aufsatze zu liefern.

Moschusdrüsen der *Myogale pyrenaica*.

In Folge von Untersuchungen, die ich an einem im Weingeist erhaltenen Exemplare des pyrenäischen *Wychuchol* anstellen konnte, ergaben sich nachstehende Resultate:

Der an der untern Fläche seines Grundes nicht eben besonders, im Gegensatz von dem der *Myogale moscovitica*, angeschwollene Schwanz bietet in der Mitte seiner untern Fläche auf einem verlängerten Raume zwar mehrere Reihen zu zwei oder drei neben einander liegender Poren, aus denen beim Druck eine Flüssigkeit hervortritt, die mir indessen weder so reichlich und consistent als beim Russischen *Wychuchol*, noch von so intensivem Geruch erschien.

Nachdem ich die Haut der Unterseite des Schwanzgrundes nebst den die Schwanzmuskeln bedeckenden Geweben vorsichtig in die Höhe geschlagen hatte, entdeckte ich über der bereits beschriebenen, nach aussen die reihigen Poren enthaltenden, Stelle eine verlängert-längliche, röthliche, nur $^1/_2{}'''$ dicke, etwa $9'''$ lange, $2''$ breite Masse, die eine Menge kleiner, innen eine Höhle enthaltender, von oben nach unten ziemlich abgeplatteter, verschieden geformter, jedoch im Allgemeinen flaschenförmiger Säckchen von höchstens $^1/_2$ bis $1''$ im Durchmesser wahrnehmen liess. Der nähern Structur der Säckchen spürte ich aber vergebens nach, da das untersuchte Exemplar vielleicht zu lange in etwas starkem Weingeist gelegen hatte. Die eben gemachten Mittheilungen dürften indessen wenigstens constatiren, dass die beim Russischen *Wychuchol* so sehr ausgebildeten, die Basis des Schwanzes anschwellenden Moschusdrüsen oder richtiger Analdrüsen bei *Myogale pyrenaica* weit weniger, jedoch nach einem ähnlichen Typus entwickelt sind und namentlich eine weit schmälere, längere, bei weitem niedrigere Lage darstellen, wiewohl, so viel sich aus den erwähnten Säckchen schliessen lässt, ihre Structur eine ähnliche ist.

Ueber das Sekret der Analdrüsen des Russischen *Wychuchol*.

In meiner oben erwähnten Abhandlung über die Moschusdrüsen des *Wychuchol* sprach ich (S. 252) nur vermuthungsweise die Ansicht aus, dass das eiterähnliche Sekret derselben eine fettig-ölige, einen ätherischen Riechstoff enthaltende Substanz sein möchte.

Zur nähern Prüfung dieser meiner frühern Ansicht stellte ich gemeinschaftlich mit Herrn Dr. Döpping einige mikroscopisch-chemische Untersuchungen an und übergab ihm ein kleines Quantum des Sekrets zu weitern Forschungen. Derselbe war so gefällig mir nachstehende Bemerkungen mitzutheilen, die unläugbar auf die Richtigkeit meiner frühern Vermuthung hinzuweisen scheinen.

Bemerkungen über die Beschaffenheit des Sekrets der Moschusdrüsen der *Myogale moscovitica*

von

Dr. **Döpping.**

Die Flüssigkeit, welche sich aus den Drüsen auspressen lässt, besitzt die Consistenz eines dickflüssigen, fetten Oels und ungefähr das äussere Ansehn des Eiters, einen starken, der Sumbulwurzel und dem Moschus sich nähernden Geruch, macht, auf Papier gestrichen, einen Fettfleck, verändert weder blaues noch geröthetes Lackmuspapier und vermischt sich weder mit Wasser noch mit Weingeist oder Aether gleichförmig.

Beobachtet man den ausgepressten Drüseninhalt für sich unter dem Mikroscop (bei einer linearen Vergrösserung von 700), so sieht man, dass Bläschen in einem Fluidum vertheilt sind.

Lässt man starken Weingeist und Aether auf die Masse wirken, so bemerkt man zwar eine geringe Veränderung der Form der Bläschen, aber kein Auflösen des Inhalts. Nach dem Verdunsten des Aethers bleibt Fett in reichlicher Menge zurück.

Durch Kalilauge wird das Fett verseift, die Bläschen treten mit grosser Schärfe und violetter Färbung hervor. Die Bläschenhaut scheint durch Kali keine Veränderung erlitten zu haben.

Ammoniak bildet mit dem Sekret, gleich wie mit anderen Fetten, eine Emulsion, in der man deutlich, wie beim Kali, die unveränderten Bläschen mit ihrem Inhalt und ausserdem die viel kleineren Fetttröpfchen, welche in der Ammoniakflüssigkeit vertheilt sind, schwimmen sieht. In dem Verhältniss als der Ammoniak verdunstet, fliesst die freie Fettmasse wieder zu grösseren Massen zusammen.

Nach dem Zusatz von Salpetersäure erscheinen die in dem Sekret enthaltenen Bläschen gleichfalls sehr deutlich, aber die Bläschenmembran scheint durch die Einwirkung der Säure zerstört und aufgelöst; der Zelleninhalt aber von dem Austreten in die äussere Flüssigkeit durch die ihn umhüllende Verbindung gehindert, welche von der Einwirkung der Säure auf die Membran der Bläschen entstanden ist. Diese Verbindung stellt einen Ring von violetter Färbung dar, welcher nach innenzu an Intensität der Färbung abnimmt.

Salzsäure verhält sich scheinbar wie Salpetersäure. Essigsäure ist ohne charakteristische Wirkung auf die Masse.

Wird der Drüseninhalt mit Wasser der Destillation unterworfen, so erhält man ein Destillat, welches den Geruch der Flüssigkeit im hohen Grade besitzt. Auf der Oberfläche des Destillats hat sich eine reichliche Menge eines farblosen Oels gesammelt, welche weder saure, noch alkalische Reaction besitzt.

21. BEMERKUNGEN ÜBER NEUERDINGS*) IN DEN RUSSISCHEN HANDEL GEKOMMENE, DURCH KÜNSTLICHE PRÄPARATION VERÄNDERTE FELLE DER MOSCHUSRATTE (*Ondatra, Fiber zibethicus*) VON J. F. BRANDT. (Lu le 29 novembre 1850.)

Durch Kunst veränderte Produkte des Thierreiches gehören zwar, streng genommen, nicht dem Gebiet der Zoologie an. Indessen können doch Fälle eintreten, die ein darauf bezügliches Urtheil erheischen. Namentlich ereigneten sich kürzlich solche bei mehreren Russischen Zollämtern.

Es wurden denselben nämlich schwarzbraun gefärbte, des Contourhaars zum Theil beraubte Felle zugeführt, die durch ihr dichtes, seidenartiges Wollhaar den auf ähnliche Weise, dem Vernehmen nach in England, zubereiteten Fellen der jungen Ohrrobben (*Otaria ursina*) ungemein ähnelten und als Ersatz des eben genannten, sehr geschätzten Pelzwerkes dienen sollten. Von den beiden Kürschnern, welche von amtswegen dieselben abzuschätzen hatten, hielt sie der eine für sogenannte englische Kaninchenfelle, der andere für Felle des *Wychuchol* (*Myogale moscovitica*). Ich selbst war anfangs, ehe ich das Glück hatte, unter einer Masse von 1600 Stück, denen die Füsse und der Schwanz stets, die Schnauzen- und Ohrenspalten aber fast durchgängig fehlten, einige Exemplare mit den Ohren und den Augenlidspalten aufzufinden, zweifelhaft über die Thierform, der sie ihren Ursprung verdanken möchten.

Die Länge der Augenliderspalten und ihre gegenseitige Entfernung, so wie die gerundeten, im Verhältniss zur Länge kurzen und breiten, dicht mit Haaren besetzten, im Fell versteckten Ohren, nebst ihrem Abstande, endlich die Grösse der Felle und die Art der Behaarung liessen keinen Zweifel darüber, dass man es mit theilweis des Oberhaares beraubten, schwarzbraun gefärbten und dadurch denen der Otarien sehr ähnlich gewordenen Fellen des *Ondatra* (*Fiber zibethicus*) zu thun habe. Der dem der Nager ähnliche, mit Hülfe des Mikroscops im Vergleich mit dem bei *Fiber* untersuchte Bau des Flaumhaares lieferte gleichfalls den Beweis, dass die Felle weder einem Kaninchen, noch einem Seehund, noch auch dem echten *Wychuchol* zugeschrieben werden konnten.

---

*) Einer der beschäftigsten hiesigen Kürschner (Hr. Michels) versicherte wenigstens auf mein Befragen, dass er weder Felle der Art auf seinem überaus reichen Lager habe, noch überhaupt bis jetzt eine solche Zubereitungsart der Ondatra-Felle kenne, die er übrigens ungefärbt häufig verarbeiten lasse.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

Séance du 20 décembre (1 janvier) 1850.

Lectures ordinaires.

M. Fritzsche lit deux mémoires intitulés, le premier: *Ueber das Vorkommen von Vanadin in den Permschen Hüttenproducten und die Darstellung reiner Vanadinsäure*, et le second: *Ueber salpetrige Säure.*

Lectures extraordinaires.

M. Brandt lit les notes suivantes: 1. *Die Gruppen und Gattungen der Raubvögel Russlands;* 2. *Bericht über eine umständlichere, den äussern Bau, so wie das Knochensystem und die Eingeweide berücksichtigende Beschreibung des Wychuchol* (Myogale moscovitica); 3. *Einige Bemerkungen über die Variation der Gaumenfalten mehrerer wieselartigen Thiere;* 4. *Beobachtungen über die periodisch abweichende Bekleidung der Unterseite der Zehen und Fussohlen der nordischen wieselartigen Thiere;* 5. *Ueber Albinismus und eine abweichende Farbenspielart des Sterläd;* 6. *Beiträge zur Kenntniss der Amphipoden.* Dritter Artikel. *Megalorchestia, eine neue Gattung der Amphipoden aus der Gruppe der Orchestiden.*

Ouvrages à publier.

M. Lenz annonçe à la Classe, qu'à la demande de Monseigneur le Césarévitsch et Héritier, Chef suprême des établissements militaires, il a rédigé à l'usage de ces établissements, un traité de Géographie physique en langue russe.

M. Ruprecht met sous les yeux de la Classe un exemplaire complet imprimé de ses: *Algae Ochotenses*, faisant partie du T. I du voyage de M. Middendorff.

Rapports.

MM. Meyer et Ruprecht, rapporteur, firent à la classe un rapport très favorable sur le mémoire de M. le professeur Alexandre Bunge intitulé: *Alexandri Lehmanni Reliquiae botanicae.* Après avoir caractérisé le but et le contenu de cet ouvrage et exposé sommairement les résultats qu'il rapporte à la science, les commissaires émettent le voeu de le voir suivi bientôt de la seconde partie relative à la géographie des plantes. En attendant, ils pensent qu'on peut toujours procéder à la publication de cette première partie, soit dans le Recueil des savants étrangers, soit dans le recueil botanique (Beiträge etc.) de M. Meyer. La Classe y adhéra, et, pour introduire plus de régularité dans la publication de ces posthumes, dont une partie déjà est imprimée dans les divers recueils, et dont on avait le projet de tirer une édition à part, la Classe chargea MM. Baer, Meyer et Helmersen de se réunir en commission, afin de s'enquérir de l'état des éditions publiées déjà, et d'accorder avec celles-ci ainsi que de surveiller celles qu'il reste encore à publier.

Communications.

M. Baer fait voir à la Classe quelques crânes humains provenant de fouilles, instituées récemment soit dans le gouvernement de Moscou, soit dans le midi de la Crimée, et qui, vu l'état de décomposition où ils se trouvent, accusent une antiquité fort reculée. Ils se distinguent particulièrement par leur forme oblongue, l'os de la pommette peu saillant, la petitesse de toutes les parties de la figure, des mâchoires et des dents: ils diffèrent donc beaucoup de la forme mongole, turque et finnoise, et rappellent plutôt le type germanique et celtique, sauf toutefois la différence des dimensions. De crânes semblables ayant été exhumés dans le Meklenbourg, on pourrait les attribuer aux anciens Slavons, si la tête des peuples slaves d'aujourd'hui n'en différait pas essentiellement. Des recherches plus approfondies sur la position dans laquelle on trouve ces squelettes dans la terre et sur d'autres objets que peuvent recéler ces mêmes tombeaux, seraient seules en état d'amener des éclaircissements ultérieurs de cette question qui intéresse autant l'ethnographe et l'historien que l'anthropologue.

M. Meyer met sous les yeux de la Classe le dessin d'une nouvelle plante tuberculeuse provenant de l'Amérique méridionale et propre à remplacer la pomme de terre là où la culture de cellé-ci ne reussit pas.

Correspondance.

M. le Ministre de l'instruction publique adresse à l'Academie un rapport que lui a fait M. le Dirigeant de l'arrondissement universitaire de Kiev et relatif à la fondation d'un Observatoire météorologique près de l'Université de St.-Vladimir. M. le Ministre en transmettant ce rapport avec les annexés, charge l'Académie de l'examiner et de lui en rendre compte. En même temps M. le Ministre demande une liste des instruments nécessaires pour monter l'observatoire projété avec indication des prix et des moyens d'acquisition. Sur cela, M. Kupffer, à qui le Secrétaire avait sur le champ communiqué ces papiers, annonça, dans un rapport, qu'il les a examinés avec soin et ne peut qu'accorder son approbation parfaite au plan de construction de l'Observatoire. Il y joint, conformément à l'ordre de M. le Ministre la liste des instruments avec indication des prix auxquels ils peuvent être livrés soit par le Mécanicien Krause (successeur de Girgensohn) soit par l'Observatoire central. La Classe approuve ce rapport.

CHRONIQUE DU PERSONNEL.

Décorations. MM. Fuss et Struve sont nommés chevaliers de l'ordre de St-Anne de la 1^ère^ classe décoré de la couronne Impériale. M. Struve a été décoré, en outre, par S. M. le Roi de Prusse, de l'ordre pour le mérite, dans les sciences et les arts.

Décès. MM. Hess, Académicien ordinaire, Schumacher, membre correspondant à Altona, et Jacobi, membre honoraire à Berlin, sont morts.

Errata.

Page	100	ligne	4 et 8	au lieu de	$\sqrt[3]{k'}$	lisez	$\sqrt{(k')^3}$
«	100	«	4 et 6	«	$D\left(\frac{\pi}{K}\right)^{\frac{3}{2}}K$	«	$D\left(\frac{\pi}{2K}\right)^{\frac{5}{2}}K$
«	100	«	5	«	$D=2(2^2q^4+$	«	$D=2^4(2^2q^4+$

Emis le 5 mars 1851.

№ 206. 207. 208. **BULLETIN** Tome IX.
№ 14. 15. 16.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil parait *irrégulièrement*, par feuilles détachées dont *vingt-quatre* forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidov seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de *trois roubles argent* tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de *trois thaler de Prusse* pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Pétersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1—10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Правленія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. MÉMOIRES. 2. *Les formes intermédiaires, prétendues bâtardes; du lièvre commun.* Middendorff. NOTES. 22. *Révision des oiseaux de proie de Russie.* Brandt. 23. *Evolution des organes urinaires et génitaux des batraciens.* Marcusen. BULLETIN DES SÉANCES.

MÉMOIRES.

2. Ueber die, als Bastarde angesprochenen, Mittelformen zwischen *Lepus europaeus* Pall. und *L. variabilis* Pall.; von Dr. A. Th. v. MIDDENDORFF. (Lu le 31 janvier 1851.)

Nachdem sich die erste Hälfte unseres Jahrhundertes in der zoologischen Systematik vorzugsweise durch Sonderung einer Unzahl von Arten bezeichnet hat, welche bis dahin entweder völlig unbekannt waren, oder auch unter gemeinsamer Firma mit anderen Arten zusammengeworfen wurden, scheint es, als liege in dem bisherigen geschichtlichen Gange unserer Wissenschaft, dass die neu begonnene zweite Hälfte dieses Jahrhundertes sich insbesondere an einer schärferen Abgränzung der neuen Arten, nicht selten aber auch an einer Wiedervereinigung so mancher derselben, zu versuchen haben wird. Sogar in diesem letzteren Falle eines ausgesprochenen rückschreitenden Fortschrittes werden wir jedoch die erwähnten Arbeiten der Vorgänger keinesweges fruchtlos nennen dürfen, da wir nur dann getrost vereinigen mögen, wenn vorher, selbst bis zum Uebermaasse, genau unterschieden worden. Als drükkender Ballast bleibt unserer Gegenwart von jenen Zeiten her nur der Schwall gehäufter Synonymie, den aber die Systematik in Zukunft abschütteln muss, und zweifelsohne möglichst bald abschütteln wird.

Je mehr wir nun daran arbeiten, den Artbegriff für jede einzelne Art unseres Systemes in entschieden umschriebener Sonderung hinzustellen, je leichter uns dieses für die grössere Menge der Arten gelingt, sobald nur hinreichendes Material dazu vorhanden, desto mehr muss auch unsere Begierde nach Ergründung, durch einzelne räthselhafte Formen angeregt werden, welche derart die Mitte zwischen zwei wohlbegründeten (sogenannten guten) Arten halten, dass man bis auf den heutigen Tag geschwankt hat, und noch schwankt, ob sie als wirkliche Bastarde der beiderseitigen Nachbarformen, ob nur als Uebergangs-Varietäten derselben zu einander, ob endlich gar als selbstständige Arten anzusprechen sind 1).

Ich habe schon früher 2) vorgeschlagen, die so eben als Uebergangs-Varietäten bezeichneten Abänderungen, welche von einer Art zu einer zweiten Nachbar-Art hinüberführen, unter dem Namen Bastard-Varietäten (*var. hybridae*), von den ächten, in Folge geschlechtlicher Vermischung zweier entschieden verschiedener Arten entstandenen, Bastarden zu trennen. Auch habe ich damals nachgewiesen, wie häufig die Mittel- oder Zwischenformen unter den Mollusken des Nordens vorkommen.

Je höher wir in der Thierreihe zu den vollkommeneren Organisationen hinansteigen, desto seltener begegnen wir solchen

---

1) Ohne Rücksicht auf ihre Ursprungsweise und ihren inneren Werth, fasse ich alle die hier bezeichneten Uebergangsformen unter dem Collectivnamen der **Mittel- oder Zwischenformen** zusammen.

2) **Middendorff**, Beiträge zu einer Malakozoologia Rossica, II, p. 5 etc.

Mittelformen, namentlich aber seitdem uns die mehrfach geläuterten Begriffe der Neuzeit, über grössere oder geringere Beständigkeit einzelner Artkennzeichen, von einer Menge unhaltbarer Arten befreit haben, welche bisher sogar die Naturgeschichte der uns zunächst umgebenden Säugethiere noch immer verwirrten. Mehrere Wolf-, Fuchs-, Luchs-, Bären-, Eichhorn-Arten, wie z. B. *Canis lycaon*, *Canis nigro-argenteus*, *Ursus niger*, *Ursus collaris*, *Felis cervaria*, *Felis virgata*, *Sciurus ater*, *Arvicola terrestris*, *Arvicola monticola*, *Arvicola subterranea*, *Dipus vexillarius*, und noch eine Menge gleichfalls hierher gehöriger Schein-Arten, verdankten ihren Ursprung den letzten Jahrzehnden, sind aber schon jetzt aus den Reihen selbstständiger Arten hinausgewiesen, um unter die Varietäten verbannt zu werden.

Zugleich mit dem Ausmerzen der eben angeführten Namenreihen haben sich gesundere Ansichten, über das Variiren jener Thiergeschlechter innerhalb des Artbegriffes, eingefunden, und schon hierdurch sind wir einigermaassen in den Stand gesetzt, ein Urtheil über die Bastard-Varietäten zu fällen. Am grössten ist die Lücke dort, wo es sich um ächte Bastarde handelt, weil sich die Frage: welche Arten zur Erzeugung von Bastarden untereinander fähig sein, und welche Eigenschaften die so entstandenen Bastarde haben möchten? nicht anders als auf dem Wege der Erfahrung, vermittelst unmittelbar angestellter Versuche, entscheiden lässt. Einstweilen dieses aber erst geschehen soll, werden dem Systematiker Thier-Individuen zugetragen welche schon jetzt in das System eingeschaltet werden müssen, obgleich sie, möglicher, ja wahrscheinlicher Weise, durch Bastarderzeugung in freier Natur entstanden sein können, und hieraus entwickelt sich nun der Uebelstand, dass selbst ein gründlicher Systematiker sich in solchem Falle gezwungen sieht, umherzutappen.

Wir müssen es ein dringendes Bedürfniss unserer Wissenschaft nennen, dass ihr der gehörige Wirkungskreis für eine möglichst vielartige, experimentelle Entscheidung der Frage über die Bastarderzeugung, eröffnet werde; die für dieses Feld der Untersuchung unumgänglichsten Mittel, verweisen jedoch diese Angelegenheit im allgemeinen unter die vom Staate zu unterstützenden wissenschaftlichen Unternehmungen. Nur einzelne Fälle scheinen vorzugsweise dazu geeignet, die Mussestunden wissenschaftlich gesinnter Jagdliebhaber und Privatmänner, welche ihre Tage der Landwirthschaft und Viehzucht widmen, zu füllen [3]). Zu den Günstigsten unter diesen wenigen Fällen rechne ich die Frage: ob die beiden in unseren Gegenden gemeinschaftlich vorkommenden und unbezweifelt artlich verschiedenen Hasen-Arten untereinander Bastarde zu erzeugen vermögen, oder nicht? Dieser Frage folgen mehrere andere auf dem Fusse: ob nämlich solche Bastarde fruchtbar sein können? ob nur die Weibchen unter ihnen? ob nur in Vermischung mit einem Individuum der Stammart? u. d. m.

Unter den Jägern derjenigen Landstriche in denen beide Hasen-Arten, der unveränderliche sowohl als der veränderliche Hase, beisammen vorkommen, gilt grösstentheils, als unfraglich, die Annahme, dass sich Bastarde, in vermischter Zeugung aus beiden hier bezeichneten Arten entstanden, nicht selten betreffen lassen. Diese Annahme hat häufig den Werth einer Ueberzeugung gewonnen und sich als solche auch auf viele Zoologen von Fach übertragen, weil das überaus hitzige Naturell des Hasen-Geschlechtes, der Wahrscheinlichkeit jener Annahme kräftig das Wort redet. In der That müssen wir, mit Rücksicht auf die sehr nahe Verwandschaft der beiden in Rede stehenden Arten, dem Vorkommen von Bastardzeugungen einen hohen Grad von Wahrscheinlichkeit einräumen, wenn wir die ungewöhnlich entwickelte Kraft des Zeugungstriebes erwägen, und uns ins Gedächtniss rufen, dass ein Hasenpaar im Laufe eines Sommers ein Dutzend Junge erzeugen kann, (in 3 bis 4 Wurf, zu 3 bis 4 Junge); dass die Häsinn schon in derselben Woche in der sie geworfen hat, sich von Neuem begattet; dass die einjährigen Junge sich schon wieder fortpflanzen, und dass endlich, im Zustande der Gefangenschaft jene Aeusserung des höchsten Grades der Triebe häufig beobachtet wird, in Folge welcher der Rammler, ein sonst so furchtsames, friedliches Geschöpf, seine eigenen Junge und schwächere Nebenbuhler aus Geilheit und Eifersucht todtbeisst. Unter solchen Bedingungen müssen wir der Annahme von Bastarderzeugungen von vorn herein eine nicht geringe Wahrscheinlichkeit einräumen, zumal in Gegenden in welche die Verbreitungsgränze, und mithin das Seltenwerden einer der beiden Arten, bei gleichzeitiger Häufigkeit der zweiten Art, fällt. Hier kann sich oft der Fall ereignen, dass kein Thier gleicher Art den Trieben eines jener Vorposten äusserster geographischer Erstreckung zu Gebote steht. Dennoch muss ich hier daran errinnern, dass zahlreiche und häufige Versuche, welche bisher angestellt wurden, um die Erzeugung von Bastarden zwischen Kaninchen und Hasen hervorzurufen, stets völlig misslangen. Recht interessante Nachrichten über die, wie es scheint einzig dastehenden, Versuche der Art in Russland, theilt uns Levschin (Книга для охотниковъ, 1810, p. 370) mit.

In Folgendem gedenke ich nun, vom Standpunkte des Systematikers, die unumgängliche Vorarbeit für die von mir vorgeschlagenen Versuche zur Erzeugung von Hasen-Bastarden zu liefern; denn bevor wir an solch' einen Versuch schreiten, müssen wir nicht nur von der Literatur dieses Gegenstandes Kenntniss nehmen, sondern auch die beiden Arten welche uns zum Ausgangspunkte dienen sollen, gehörig feststellen.

Pallas, dem die Zoographie Russlands den Beinamen des Unvermeidlichen geben müsste, ist der Erste gewesen der über Mittelformen zwischen den beiden Hasen-Arten des europäi-

---

3) Im verflossenen Jahre hat Herr R. v. Anrep, zu Lauenhof in Livland, auf diesem Wege, durch Veranlassung fruchtbarer Bastardzeugungen zwischen dem gemeinen livländischen Fuchse und einem durch den Obristen Hofmann aus dem nördlichen Ural heimgebrachten schwarzen Fuchse, die artliche Identität dieser Thiere bekräftigt. Dieses wäre ein neuer Schritt für die Wissenschaft gewesen, hätte nicht der schwedische Jagdverein schon vorher dieselbe Bahn gebrochen. Ungleich wichtiger, in wissenschaftlicher Hinsicht, und ganz neu wären ähnliche, in Livland gar leicht anzustellende, Versuche mit unseren beiden Hasenarten.

schen Russlands berichtet hat. In seiner Monographie des *Lep. variabilis*[4]) schreibt Pallas: «*Attamen in desertorum Russiae australium aequore, versus 50 lat. bor. gradum sensim rariores fiunt* (*sc. Lep. variabiles*), *multoque copiosior succedit species hyeme plerumque colorata, ex parte tamen, praesertim lateribus, ita saepissime albescens, ut ab europaeis Leporibus diversa videatur. Hanc, mihi vix dubium est, varietatem vere hybridum esse, productum ex adulterio L. variabilis cum L. europaeo* (*d. i. L. timido autor.*), *australiorem Poloniam atque Pannoniam occupante progenitam, et in istis regionibus multiplicatam; quum ob summam horum animalium, corpore pariter et indole, affinitatem, proles ex utraque specie oriunda, nequeat non foecunda nasci. — Occurrunt etiam in media Russia, utut multo rarius, at vix unquam in Sibiria, hybridae hujus naturae lepores, quos Russi gentili nomine Russak distinguere solent. Sunt autem plerumque majores vulgaribus albis, et confirmata hyeme servant rostrum supra gryseo-albidum, verticem, cervicem totam, dorsumque medium aestivo colore grysea, apicibus tantum pilorum albis; aures vero, apice late nigras, ea parte, qua composito ad quietem animali, exterius nudae patent, gryseas, reliquo albas habent; ut et reliquum, praeter dicta, corpus totum album est. Cauda huic varietati longior quam L. variabili vero, supraque (ut in europaeo) nigra; proportio itidem artuum auriumque intermedia vere sunt proportione: unde ambigua origo quam maxime confirmatur.*

«*Horum Leporum hybridorum in australibus Russiae, praesertim Russia minore, quotannis maxima copia laqueis capitur, non propter carnes, quas Rossorum plurima plebs, fere Tartarorum adinstar, tamquam impuras respuit, vel saltem spernit; sed propter pelles, quorum magna vis ad exteros mercatura defertur, villo in pileariorum officinis inservitura. Notabile vero, meliores hunc in finem esse, quo magis sunt gryseae, adeoque etiam pili naturam intermediam obtinere, quandoquidem alborum leporum vellus ad pileos compingendos ineptum esse, satis norunt artifices. Memorabile porro, carnis naturam ex utroque temperatam esse: etenim albi ubique lepores adeo insipidum et insulsum, pro delicatiori palato, praebent ferculum, ut neque cum pessimis europaeis comparari queant, immo cuniculis pejores videantur. Et notavit hoc de alpinis Helvetiae leporibus jam* Wagnerus. *Contra qui intermedio sunt colore, laudabiliores in cibo mihi et aliis semper visi, melioresque qui magis grysei, et optimi in maxime australibus Volgensis deserti, ubi hyeme vix pallescunt ulli. E quibus facile apparet, non posse ambigua ista individua, ut aliqui perhibent, pro aetate provectioribus inter albos lepores haberi.*»

Ziemlich dieselbe Ansicht wiederholt Pallas in aller Kürze etwa 30 Jahr später, indem er in seiner Zoographie (p. 146) anführt: «*in temperatioribus versus 50-mum gradum latitudinis mixtus cum L. timido* (*scil. variabilis*) *etiam in Livonia utraque species, imo ex promiscuo coitu diceres hybridos nasci, qui hyeme dorso non albescunt, et quos Sibiria non alit.*» Ferner fährt Pallas fort: *Varietas forte hybrida, hyeme non plane alba, quam Rossi sequentis nomine* (*Russak*) *appellare solent, vario gradu observatur. In quibusdam hyeme tantum fascia a fronte per dorsum grysea, latera dorsi canescunt. Plerumque vertex cum tota cervice et fascia ad nasum protensa, dorsumque late grysea, aestivi instar pili, cujus tamen apices albicant; aures anteriore latere, et margine postico gryseae; caudae etiam areola supra nigra. Calor in his, thermometro exploratus* $103^{1}/_{2}{}^{0}$ *Fahrenh. Notandum, huic varietati aures etiam proportione paulo longiores esse, quod hybridam generationem confirmaret.*»

Obgleich nun Pallas einerseits auf das uns unmittelbar benachbarte Livland, andererseits aber auf Klein-Russland verwiesen hat, wo sein Bastardhase in ganz besonderer Häufigkeit angetroffen werden soll, und obgleich diese beiden Landstriche der Sitz zweier Universitäten sind, von denen zahlreiche zoologische Abhandlungen ausgingen, so war doch, seit der vor 70 Jahren von Pallas zuerst veröffentlichten Angabe, bis vor 10 Jahren nicht die geringste Mittheilung über den Pallas'schen Bastardhasen laut geworden.

Im Jahre 1841 erklärte Blasius[5]), als er von seiner Reise durch das Innere Russlands zurückgekehrt war, der Bastardhase von Pallas, dessen aus der *Zoographia Rosso-Asiatica* abgeschriebene Beschreibung hier oben zuletzt mitgetheilt worden, sei eine bestimmt zu unterscheidende Art, die Blasius mit dem Namen *Lepus aquilonius* belegte. Da nun dieser als eine dem *Lepus timidus* West-Europa's überaus nahe stehende und letzteren im europäischen Russland zwischen dem 55 bis 63^{0} n. Br. stellvertretende Ersatzform geschildert wurde, und der ächte *Lep. timidus*, laut Blasius Angabe, sogar in den russischen Ostseeprovinzen ganz fehlt, so stellte sich demzufolge die Zahl der in Livland vorkommenden Hasen-Arten auf nicht mehr als zwei fest. Pallas unterschied aber, wie wir gesehen haben, auch in Livland ausser dem unveränderlichen stets grauen Hasen (*L. europaeus*) und ausser dem im Winter weissen (*L. variabilis*), noch den Bastardhasen, als dritte, zwischen die beiden eben genannten tretende Mittelform. Demnach schien es mit Blasius Ansicht vortrefflich zu stimmen, dass ich weder bei den Zoologen Dorpat's noch bei den gebildeten Jagdliebhabern Livland's irgend mehr über eine dritte Hasen-Art in Erfahrung zu bringen vermochte, als was unter die üblichen Unterscheidungen der einzelnen Rassen des *L. europaeus* Pall. (*L. timidus, L. autor.*) verwiesen werden musste. Bekanntlich unterscheiden nämlich vorzugsweise die Hetz-Jäger aller Länder, sehr genau die mannichfachen kleinen Eigenthümlichkeiten verschiedener (insbesondere vor den Hunden flüchtiger) Hasen, und unterscheiden namentlich sogenannte Feldhasen, Holzhasen[6]), Sumpfhasen oder Morasthasen, Steinhasen oder Berghasen und Sand-

---

4) Novae Species quadrupedum, e glirium ordine, 1778, p. 1.

5) Amtlicher Bericht über die 19te Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Braunschweig, 1842, p. 89. — Dasselbe in Wiegmann's Archiv, 1843, II, p. 57.

6) Im westlichen Europa, wo der *L. variabilis* nicht angetroffen wird, versteht man unter diesem häufig angewandten Namen unbedingt nur eine Rassenverschiedenheit des *L. europaeus* Pall. In den russischen Ostseeprovinzen wird gewöhnlich der *L. variabilis*, im Gegensatze zu dem *L. europaeus* Pall., so genannt. Derselbe *L. variabilis* wird gleichfalls in den Alpen-Gegenden Süd-Deutschlands auch Stein- oder Berghase genannt.

hasen; denn jene kleinen Eigenthümlichkeiten und Rassenverschiedenheiten stehen vorzugsweise in ursächlicher Beziehung zu den Terrainverschiedenheiten auf denen die Hasen, mehrere Generationen hintereinander, aufgewachsen sind. Auch Graf Keyserling blieb, nach vielen in Kurland und Ehstland eingezogenen Erkundigungen, bei der Annahme nur zweier Hasen-Arten stehen.

Um so grössere Aufmerksamkeit schenkte ich, in Folge dessen, dem Berichte eines Forstwächters, welcher behauptete, in einem bestimmten Reviere meines väterlichen, in Livland, bei Pernau, belegenen Gutes, einen «blauen» Hasen gesehen zu haben. Im December des Jahres 1847 gelang es mir denn auch endlich, diesen sogenannten blauen Hasen zu erbeuten, in welchem ich den Pallas'schen Bastardhasen zu erkennen glaubte; unter welchem Namen er auch dem Museum unserer Akademie einverleibt wurde.

Nach vielfachen, fruchtlosen Erkundigungen erfuhr ich darauf von Jagdliebhabern welche im Orenburg'schen Gouvernement gehetzt hatten, dass es dort allerdings gleichfalls dreierlei Hasen gebe, indem man, ausser dem im Winter grauen und weissen Hasen, noch eine Mittelform antreffe. Diese, in jenen Gegenden eben so häufig als die grauen und weissen Hasen vorkommende Mittelform, werde aber allgemein unter dem Namen *Tumák* unterschieden; eine Nachricht deren Richtigkeit ich vor einem Jahre durch die Angabe: «тумакъ — помѣсь бѣляка съ русакомъ» bestätigt fand, welche sich in einem Verzeichnisse von national-russischen Jägerausdrücken vorfindet[7]. Auch kommt mir jetzt in dem Jäger-Handbuche Levschin's, eine ältere inländische Quelle zu Gesichte, indem es dort heisst[8] «Русаки съ бѣляками совокупляются, и отъ того выходитъ смѣшанный родъ зайцовъ, называемыхъ *тумами*.» Kessler bestätigt ferner, in dem so eben erschienenen ersten Hefte seines Werkes[9], dass die Jäger des südlichen Russland's den Pallas'schen Bastardhasen wohl unterscheiden, und dass Pallas offenbar aus Versehen den Namen *Russák*, statt *Tumák* genannt habe; doch kennt ihn Kessler nicht aus eigener Anschauung. Gleichzeitig mit Kessler beschreibt Eversmann[10] (vergl. p. 201) den *Tumák*, unter dem Namen *varietas hyemalis leporis timidi*, und tritt entschieden dagegen auf, dass Pallas ihn unter *Lep. variabilis* abhandelt.

Fügen wir schliesslich noch hinzu, dass, in Bezug auf auswärtige Quellen, schon Nilsson in der alten Ausgabe seiner *Skandinavisk Fauna*[11] eine neue Hasen-Art, den *Lep. medius*, für Seeland aufstellte, dem er den *Lep. hybridus* Pallas fraglich als Synonym unterordnete. A. Wagner[12] fügt, hierauf verweisend, noch die Frage bei, ob nicht der *Lep. aquilonius* Blas. ebenfalls als Synonym hierher gehöre? Schinz[13] hat wahrscheinlich nur eine sehr flüchtige Notiz der Angaben von Blasius benutzt, welchen er nicht zitirt, sondern ganz irrthümlich «*Lep. aquilonius* Pall. *zoogr. rosso-asiat.*» Waterhouse[14] endlich, bekräftigt nicht nur die Vermuthung Wagners, sondern bringt auch den von Gray aufgestellten *Lep. Altaicus* hier als Synonym unter.

Hiermit habe ich alle Quellen aufgeführt, welche sich, meines Wissens, auf den Bastardhasen von Pallas beziehen, und erwähne nur noch, dass ein zweites Exemplar, welches die grösste Uebereinstimmung mit dem von mir im Jahre 1847 erbeuteten Hasen zeigt, auch an demselben Orte wie jener, im jüngstverflossenen December 1850 geschossen wurde, und die Gelegenheitsursache zu der vorliegenden kleinen Abhandlung gewesen ist. Es fordert mich nämlich dieses Exemplar, vereint mit dem ähnlichen, früher erbeuteten, dazu auf, einer Verwirrung entgegenzutreten, welche um so verwickelter wird, je häufiger die neueren Werke, des Bastardhasen Russlands zu erwähnen beginnen.

Schreiten wir an eine Musterung der Hasen-Arten des europäischen Russlands, so müssen wir die folgenden unterscheiden:

1) **Lep. europaeus** Pall.[15]

(*Lep. timidus* L. nach Keyserling u. Blasius und Anderen.)
Russisch: *Russák.*

Die Angaben der neuesten Zeit lassen uns daran etwas irre werden, ob überhaupt, und wo namentlich, die ächte typische

---

[7] Журналъ Коннозаводства и Охоты, томъ XXI, 1849. Май, стр. 505.

[8] В. Левшинъ, Книга лли Охотниковъ, 1810, p. 362.

[9] Естественная исторія губерній кіевскаго учебнаго округа, издаваемая Имп. университетомъ Св. Владимира, 1850, p. 79.

[10] Естественная Исторія Оренбургскаго края, часть вторая, 1850, p. 204.

[11] Skandinavisk fauna, 1820, I, p. 224.

[12] Die Säugethiere von Schreber, fortgesetzt von J. A. Wagner, Supplementband, 4te Abtheilung, 1844, p. 79.

[13] Synopsis Mammalium, 1845, II, p. 303.

[14] A Natural History of the Mammalia, Vol. II, 1848, p. 45.

[15] Keyserling und Blasius haben neuerdings durch ihr allgemein verbreitetes Werk (Die Wirbelthiere Europa's, 1840, p. VI und 31) für diese Art dem Namen *Lep. timidus* L. eine allgemeinere Verbreitung vermittelt, so dass namentlich nur der eben genannte Name in den neueren Abhandlungen über die Hasen der russischen Fauna anzutreffen ist. Leider dürfen wir jenen beiden Schriftstellern, welche sich durch die Gründlichkeit ihrer Arbeiten allgemeine Anerkennung erworben haben, und sich in diesem Falle auf die *Fauna suecica* beziehen, gerade in diesem Falle nicht beistimmen. Linné kannte aus unmittelbarer Anschauung nur eine einzige, in Schweden heimische Art, nämlich den im Winter ganz weissen Hasen, den Pallas später genauer unter dem Namen *Lep. variabilis* unterschied. Diesen benannte Linné eigentlich *Lep. timidus;* denn wenn gleich Linné der Meinung war, dass der unveränderlich graue Hase des westlichen Mittel-Europa's mit dem *Lep. variabilis* Pall. artlich zusammenfallen möchte, so geht doch namentlich aus folgenden Worten der Beschreibung des *Lep. timidus: «hyeme semper albus; . . . cauda vero semper alba»* (*Caroli Linnaei fauna suecica, editio altera,* 1761, *p.* 9) unbezweifelbar hervor, dass wir den *Lep. variabilis* Pall. eigentlich *Lep. timidus* L. nennen müssten, und nicht die zweite Art, welche Keyserling und Blasius mit diesem Namen belegen. Um nun aber einer grenzenlosen Namenverwirrung, der unumgänglichen Folge des Namenwechsels zwischen zwei einander gegenüber zu stellenden Arten, zu entgehen, sehen wir uns gezwungen, dieses Mal, statt auf Linné, auf denjenigen Schriftsteller zurückzugehen, welcher die beiden von Linné zusammengeworfenen Arten zuerst genau unterschied.

Form des *Lep. europaeus* Pall., d. h. des gemeinen unveränderlichen Hasen West-Europa's, auch über das europäische Russland verbreitet sei. Muthmaasslich dürfen wir ein solches Vorkommen erwarten:

a) in den südwestlichen Gränzländereien des europäischen Russlands. Den einzigen Grund für diese Annahme bietet uns die geographische Lage jener Gegenden, im Vereine mit der Kunde, dass die ächt-typische Form des west-europäischen unveränderlichen Hasen, sowohl in Ost-Preussen als auch in den Gränzländern Oestreich's, gegen Russland, noch vorkommen soll.

b) in den an den Kaspischen See stossenden Gegenden. Jäger und wissenschaftliche Reisende erwähnen, dass die grauen Hasen der Steppen am Uralflusse verschieden sind von denjenigen grauen Hausen, welche im mittleren und nördlichen Russland vorkommen. Möglich nun, dass dieser Hase nichts weiter als die typische Form des westeuropäischen, gemeinen, unveränderlichen Hasen ist; möglich auch, aber viel unwahrscheinlicher, dass dort eine besondere Hasen-Art lebt, welche dann, nach gehöriger Begründung, in Zukunft den Namen *Lep. Caspicus* Ehrenberg führen muss[16]). Zwei Skelette des Hasen der den Südabhang des Kaukasus bewohnt, lassen mich bis 15 Schwanzwirbel zählen, und geben der bisher allgemeinen Annahme, dass der Hase des Kaukasus und Transkaukasiens gleich wie der Westküsten des Kaspischen Sees, der *Lep. europaeus* (*L. timidus aut.*) sei, ein grosses Gewicht[17]); zumal nanamentlich die Schädelbildung zu dieser Annahme stimmt.

c) in den Wolga-Niederungen, (bis Kasánj hinauf?). Unser Haupt-Gewährsmann für die Annahme, dass die Hasen der Kaspischen und der Wolga-Steppen identisch seien mit der typischen Form des mittleren West-Europa, ist Eversmann[18]). Dieser unterscheidet nämlich von dem gewöhnlichen grauen Hasen der Kaspischen und Wolga-Steppe welchen schon Pallas (Glir. p. 6) als gleichfarbig im Winter und Sommer schildert, einen anderen, selteneren, grauen Hasen, mit hellerem Winterkleide, in welchem wir ohne Mühe denjenigen erkennen, welcher dem mittleren europäischen Russland angehört, und welcher der alsbald aufzuführende *Lep. medius* Nilss. ist[19]).

2) **Lepus medius** Nilss.[20]).

Lepus hybridus Pall. (russisch: Russák)[21]).
Lepus aquilonius Blas.[22]).
Lepus timidus L., *varietas hyemalis* Eversm. (russich: Tumák)[23]).

Russisch: *Russák*, in ganz Nord-Russland, so weit diese Art

Mithin müssen wir uns an den Namen *Lep. europaeus* (*Novae species quadrupedum e glirium ordine*, 1778, *p.* 4 *etc.*) halten, welchen Pallas der, auch den Winter hindurch, grau bleibenden Art, im Gegensatze zu dem farbenwechselnden *Lep. variabilis* zutheilte. Wahr ist es, dass Pallas selbst, 30 Jahre später, (*Zoographia Rosso Asiatica*, 1811, *I*, *p.* 148) den unterdessen allgemein üblich gewordenen Namen *Lep. timidus* L. annahm, doch stammt die Anerkennung des Namens *Lep. europaeus* Pall. schon vom Anfange unseres Jahrhunderts, und ist nur in neuester Zeit verdunkelt worden. Retzius (*Faunae suecicae a Carolo a Linné inchoatae pars prima; recognovit, emendavit et auxit A J. Retzius*, *Lipsiae*, 1800, *p.* 32) führte schon den *Lep. variabilis* als Synonym des *L. timidus* L. auf. Schreber (Die Säugthiere, fortgesetzt von Goldfuss, erster Theil, 1826, p. 865) stellte den Namen, *Lep. europaeus* Pall., obenan, und Nilsson (*Skandinavisk fauna*, 1847, *första delen*, *p.* 445 und 440, *Nota*, ist Schreber's Beispiele gefolgt, obgleich A. Wagner, im Supplementbande zu den Säugethieren von Schreber (1844, p. 75) wiederum den Namen *Lep. timidus* L. in seiner unrichtigen Anwendung vorgezogen, und auch Waterhouse neuerdings die Mahnung Nilssons ganz übersehen hat.

[16]) Ehrenberg (*Symbolae physicae*, *Mammalia*, *decas secunda*) hat einen Conspectus der Hasenarten aufgestellt, in welchem er voran zwei unhaltbare Hauptabtheilungen, diejenige der geradnasigen und der krummnasigen, annimmt. An jenem Orte hat er auch einen *Lep. caspicus n. sp.* mit folgender, ganz ungenügender, Diagnose aufgestellt: «*magnus, flavicante-cinereus, cauda cum pilo caput longius superante, supra nigra, aurium macula nigra.* (*Lep. timidus* Pall. Astrachan)».

[17]) Ich kenne nur eine einzige genauere Beschreibung des kaukasischen unveränderlichen Hasen, allein alle Naturforscher, welche jene Gegenden besucht haben, nehmen ihn unfraglich für den *Lep. europaeus*. So Güldenstädt (Reise durch Russland, 1787, I, p. 222 und p. 418); Ménétriés (Catalogue raisonné etc. 1832, p. 23); Hohenacker (Bullet. de la Soc. des Natur. de Moscou, 1837, VII, p. 138); Eichwald (*Fauna caspio-caucasica*, Nouv. Mém. de la Soc. d. Nat. de Moscou, VII, 1841, p. 36). Die einzige genauere Beschreibung hat uns Kaleniczenko (Bullet. de la Soc. des Nat. de Moscou, 1839, p. 210) gegeben, und diese trifft vollständig mit *Lep. europaeus* zusammen. Wenn uns die Worte «*aures inclinati vix naso longiores*» für den ersten Augenblick minder lange Ohren erwarten lassen möchten, so widerspricht sogar diesem einzigen möglichen Einwurfe ein Vergleich der Maasse, die Kaleniczenko genommen, nämlich 3″ 10‴ für die Kopflänge, und 4″ 6‴ für die Ohrenlänge. Dass es nicht der *Lep. medius* ist, beweist die Wintertracht, welcher die eben erwähnte Beschreibung entnommen wurde, und beweisen die von mir am Skelette gezählten Schwanzwirbel. — Im Kaukasus reicht der *Lep. europaeus* bis 8000′ Höhe hinauf. (Ménétriés l. c. p. I der «Distribution géographique» zu Ende des Werkes.

[18]) Э. Эверсманна Естественная исторія Оренбургскаго края, часть вторая, 1850, p. 201.

[19]) Vielleicht hat Eversmann, als er (a. a. O.) über den Russák und Tumák schrieb, die Fundorte nicht genau genug unterschieden, und es scheint mir wahrscheinlich, dass der *Lep. europaeus* Pall. im Wolga-Gebiete nordwärts Kasánj entweder gar nicht oder höchst ausnahmsweise erreicht. Ein höchst glaubwürdiger und urtheilsfähiger Freund, der eine Reihe von Jahren in der Gegend von Kasánj gejagt hat, versichert mich nämlich, dass er dort, unter einer Unzahl, keinen unveränderlichen Hasen gesehen habe, welcher im Winterkleide dem grauen Kleide der livländischen Hasen gleichgekommen wäre; alle zeigten sich bedeutend weisser.

[20]) Nilsson, Skandinavisk fauna 1820, I, p. 224.

[21]) Pallas, Novae species quadrupedum, e glirium ordine, 1778, p. 5; Zoographia Rosso-Asiatica, I, p. 147, Nota 3; Waterhouse, A Natural History of Mammalia, 1848, p. 45.

[22]) Amtlicher Bericht über die 19te Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Braunschweig, 1842, p. 89. Dasselbe in Wiegmann's Archiv, 1843, II, p. 57. Vergl. ferner: Die Säugthiere von Schreber, fortgesetzt von Wagner, Supplementband, 4te Abtheilung p. 78.

[23]) Эверсманъ, Естественная исторіа Оренбургскаго края, 1850, p. 201 und 204.

dort nordwärts hinaufrückt (im Gegensatze zum *Beljäk*);

Tumák, in ganz Süd-Russland (im Gegensatze zu dem *Russák*, d. h. *Lep. europaeus* Pall.? *Lep. caspicus* Ehrenb.?).

Unter diesem Namen wird eine, dem west-europäischen *Lep. europaeus* Pall. höchst nahe stehende Art oder Abart unterschieden. Es ist das der unveränderliche, im Winterkleide gleichfalls mehr oder weniger grau bleibende Hase, welcher im gesammten europäischen Nord-Russland die Nordgränze der Verbreitung unveränderlich-grauer Hasen bezeichnet, und hier die ächt-typische Form des *Lep. europaeus* Pall. vertritt. Selten kommt dieser letztgenannte, vorzugsweise dagegen der *Lep. medius* allein, gemeinschaftlich mit dem im Winterkleide weissen *Lep. variabilis* Pall. vor. In einem sehr wahrscheinlich zusammenhängenden Verbreitungsbezirke erstreckt sich der *Lep. medius* von jener Nordgränze an bis tief in die südrussischen Steppen hinab. Es steht diese Art, wie gesagt, dem *Lep. europaeus* höchst nahe, und unterscheidet sich vom letztgenannten nur in zweierlei Kennzeichen,

1) äusserlich: durch ein besonders stark entwickeltes Winterkleid, in welchem im Allgemeinen das Weiss der Unterseite, die graue Färbung der Oberseite mehr und mehr zu verdrängen, auch alles Gelbbraun des Sommerkleides in Weiss abzubleichen sucht;

2) innerlich: durch eine geringere Anzahl Schwanzwirbel, deren für gewöhnlich nur 14 vorkommen.

Nur allein Nilsson hat in der alten Ausgabe seiner «*Skandinavisk Fauna*» das Sommerkleid von dem Winterkleide genau unterschieden, allein auch er stellt den *Lep. medius* nur dem sehr abweichenden *Lep. variabilis*, nicht aber dem, ihm höchst ähnlichen, *Lep. europaeus* vergleichsweise gegenüber, so dass die Lücke einer scharfen Unterscheidung der europäischen Hasen-Arten nichts destoweniger offen bleibt. Weit minder noch genügen die übrigen citirten Schriftsteller, namentlich auch Waterhouse, der zwar den *Lep. medius* nur allein an seinem Kleide unterscheiden will, auch eine, übrigens nicht vergleichend gehaltene, Beschreibung des Balges, nach zweien in den Museen zu Leiden und zu London aufbewahrten Exemplaren gibt, aus der jedoch kein Unterschied vom *Lep. europaeus* Pall. hervorgeht. Es mag deshalb am Platze sein, hier an eine genauere, vergleichende Untersuchung des Kleides der beiden, bis zum Verwechseln ähnlichen, Hasenarten, *Lep. europaeus* und *Lep. medius*, zu schreiten.

Um nun die Ansichtsweise meiner Leser von vorn herein in die gehörige Richtung zu versetzen, beginne ich mit der Erklärung, dass meine Untersuchungen mich zu dem Resultate geführt haben, es finde zwischen den Sommerkleidern der beiden hier untereinander zu vergleichenden Arten gar kein Unterschied statt, gleich wie auch das Winterkleid des *Lep. medius* nur allein ein stärker entwickelteres ist, als dasjenige des *Lep. europaeus*, durchaus aber nicht wesentlich verschieden von diesem. Wir finden nämlich an dem Winterkleide des west-europäischen *Lep. europaeus* schon alle dieselben Eigenthümlichkeiten der Färbung angedeutet, welche an dem Winterkleide des *Lep. medius* greller in das Auge springen. Auch zeigen sich sehr bedeutende Verschiedenheiten in dem Grade der Entwickelung des Winterkleides beim *Lep. medius*, und es scheinen alle möglichen Uebergangsstufen vorzukommen; derart, dass wir die äusserste und vollkommenste Ausbildung der Wintertracht, im äussersten Osten des Vorkommens d. h. in den Wolga-Gegenden, von Kasánj südwärts, antreffen, während die westlichen Gouvernements Nowgorod, St. Petersburg und Pleskau, minder extreme, und endlich die russischen Ostsee-Provinzen noch weniger, ja ausnahmsweise fast gar nicht von der Wintertracht des *Lep. europaeus* abweichende, Winterbälge des *Lep. medius* aufzuweisen haben. Während aber dort, im äussersten Osten, die höchst entwickelte Wintertracht, wie es scheint, ausnahmslos vorkommt, fallen in West-Russland, unter der Mehrzahl weniger extrem ausgesprochener Winterkleider, dann und wann entwickeltere, ja mitunter auch einzelne derartige Winterbälge, welche dem höchst entwickelten Winterkleide der äussersten Ostgränze des Vorkommens an heller Färbung kaum nachgeben.

Wählen wir für den genaueren Vergleich mit dem Winterkleide eines norddeutschen, wahrscheinlich aus der Gegend von Hamburg stammenden Exemplares des *Lep. europaeus*, einen in Wintertracht befindlichen *Lep. medius*, aus den Umgegenden St. Petersburgs. Schon der erste vergleichende Ueberblick stellt die folgenden Unterschiede heraus:

	beim *Lep. europaeus.*	beim *Lep. medius.*
Die Färbung der gesammten Oberseite des Kopfes u. Rumpfes	rothbraun;	rostgelblich;
Die Färb. der Brust, nebst der vorderen Schultergegend . .	rostroth;	verblichen-rostfarb.;
Die Färb. der Beine von ihrer Vorderseite	rothbraun, mit stärkerem oder geringerem Anfluge v. reinem Schwarz;	bräunlich-gelb, ohne Schwarz;
Die Färb. der Seiten des Oberschenkels	schmutzig gelblich-grau, unregelmässig dunkler gefleckt; abstechend v. d. Farbe des Oberrückens, durch Zurücktreten d. bräunlichen und braungelb. Farb.	bläulich-grau, ohne gelb; nur bei sehr genauer näherer Betrachtung entdeckt man die einzeln beigemischten gelblichen Hare.

Der schwarze Fleck auf der Oberseite des Schwänzchens, die eigenthümliche Färbung der Ohren, die dunkel-röthlichen Zehenrücken der Hinterfüsse, die weisse Färbung der gesammten Unterseite, namentlich auch des Kehlfleckes und der Zügel, sind bei beiden Arten völlig übereinstimmend. Im Gesichte des *Lep. medius* dehnt sich aber das Weiss mehr aus, und tritt reiner hervor, indem nicht nur der bei den Schnurrharen beginnende, und durch die Augengegend bis zur Ohrwurzel ziemlich geradlienig verlaufende weisse Zügel mehr Breite gewinnt, (er erreicht an Breite endlich ein dem Durchmesser des Auges gleiches Maass), sondern namentlich auch ein beim *Lep. europaeus* undeutlicherer, weisslicherer Streif, welcher, aus dem Vorderende des Zügelstreifes abwärts, gleichsam die Backe umgränzend, gegen den Kieferwinkel verläuft, beim *Lep. medius* sich deutlicher ausspricht, und die Neigung hat, die gesammte Backengegend bis zum Zügelstreif hinauf zu überziehen; so dass die Backengegenden zum Mindesten eine schmutzig-graue, kaum noch gelbliche, Färbung annehmen.

Auch eine paarige Fortsetzung des weissen Zügelstreifes, welche, auf dem rostrothen Grunde der Nackenseiten, an der Hinterseite der Ohrwurzel beginnt, und als paralleler Doppelstreif gegen die Schultergegend verläuft, entwickelt sich beim *Lep. medius* bis zu einer den Ohren gleichkommenden, ja dieselben noch übertreffenden, Länge, während dieser Doppelstreif beim *Lep. europaeus* für gewöhnlich kaum $^1/_4$ der Ohrenlänge erreicht. Eben so rückt das Weiss der Bauchseite beim *Lep. medius* an den Seiten des Körpers höher aufwärts, gegen die Oberseite, so dass die dunkele Farbe des Rückens, welche beim *Lep. europaeus* etwa zwei Ohrenlängen breit ist, schmäler und schmäler wird, bis sie in den extremen Formen auf die Breite einer einzigen Ohrenlänge beschränkt ist. Die extreme Wintertracht, in der Nähe der Ostgrenze des Vorkommens des *Lep. medius*, zeichnet sich also, in Folge des Ueberhandnehmens aller der angedeuteten Eigenthümlichkeiten, durch ein Vorwalten der weissen Farbe aus, welche, wie gesagt, von der Bauchseite her, das Gelbgrau des Rückens bis auf die Breite einer Ohrenlänge beschränkt, sich von der Kehle her über die ganze Backengegend, mit Ausnahme eines nachbleibenden röthlichen Zügelstreifes unter und vor den Augen, verbreitet, und auch im Nacken zunimmt. Das Grau der Seiten beider Oberschenkel fliesst vor der Schwanzwurzel zusammen, dehnt sich, von hinten nach vorn, mehr und mehr über den ganzen Unterrücken aus, indem es zugleich immer weisser wird, bis es sogar eine Linie erreicht, welche, quer über den Rücken fort, die Vorderseite beider Schenkel mit einander verbindet. So beobachtete ich das Winterkleid in Kiev's Umgegenden; eben so scheint es in der Gegend von Kasanj beschaffen zu sein.

Gehen wir nun zu einer genaueren Betrachtung der einzelnen Haare, durch welche die oben berührten Färbungen bedingt werden, über, und beginnen mit dem Wollhaare, welches die durchscheinende Grundfarbe bedingt. Voran muss aber, um unnöthige Wiederholungen zu vermeiden, bemerkt werden, dass die Gestalt und Structur der Haare, so wie auch die Verhältnisse der Vertheilung der verschiedenen Farben auf einem und demselben Haare, sowohl beim *Lep. europaeus*, als auch beim *Lep. medius*, genau dieselben sind. In dem Verbleichen aller gelblichen und bräunlichen Farben bei dem Letzteren liegt allein der Unterschied.

Das, durchschnittlich etwa 25 mill. lange, Wollhaar des Oberrückens ist seidig-glänzend und etwas geschwungen. Von der Wurzel jedes Haares an sind etwa über $^3/_5$ der Gesammtlänge graulich-weiss, und fast $^2/_5$ an der Spitze des Haares schwarz.

Das, durchschnittlich etwa 30 bis 35 mill. lange, Wollhaar des Bauches, der Seiten, des Unterrückens und der Oberschenkel ist an seiner Wurzelhälfte (etwa $^1/_2$ seiner Gesammtlänge) schwärzlich-grau, während die Spitze dagegen rein weiss ist. Der Uebergang der Färbung des Wollhaares, so wie es auf dem Oberrücken beschaffen ist, zu demjenigen der Bauchseite, geschieht allmälig.

Das Deckhaar des Oberrückens (etwa 30 mill. lang) ist an seiner Wurzel weisslich-grau; dieses Grau geht, je näher zur Spitze desto bestimmter ausgesprochen, in Braun-schwarz über (beide Farben zusammen nehmen etwa $^2/_3$ der Gesammtlänge ein, gewöhnlich mehr); dann folgt (etwa über $^1/_4$ bis $^1/_6$ der Gesammtlänge) ein bräunliches Gelb, und endlich (etwa $^1/_8$ bis $^1/_6$ der Gesammtlänge) ist die äusserste Spitze des Haares wieder braunschwarz. Nur sehr vereinzelt finden sich Deckhaare, denen diese braunschwarze Spitze ganz fehlt, und an denen das bräunliche Gelb sich bis an das äusserste Ende erstreckt. Diese Deckhaare des Oberrückens anbelangend, unterscheidet sich der *Lep. medius* nur durch die hellere Farbe des bräunlich-gelben Antheiles vom Haare.

Die ganze Seite des Körpers entlang, und auf der Brust, finden sich vereinzelt stehende und weit hervorragende Stichelhaare, von doppelt so grosser Länge als die Grannenhaare (etwa 60 mill.), deren grössere Wurzelhälfte vorzugsweise braunschwarz ist, die Spitze dagegen rein weiss; nur ein sehr schmaler (ausnahmsweise ein breiter) gelblicher Zwischenraum bildet den Uebergang dieser beiden Färbungen. Das Deckhaar, aus dem diese Stichelhaare hervorragen, ist entweder in seiner ganzen Länge gelblich, oder zugleich an den äussersten Spitzen weiss. In der Färbung der beschriebenen Stichelhaare stimmt der *Lep. medius* vollkommen mit dem *Lep. europaeus* überein, dagegen bei den so eben besprochenen Grannenhaaren des *Lep. medius* das Gelb durch das sich ausbreitende Weiss der Haarspitzen verdrängt wird[24]).

Das straffe rothbräunliche Deckhaar der Vorderseite der Beine ist kurz (etwa 13 mill. lang) und hat beim *Lep. europaeus* häufig schwärzliche Spitzen, welche dem *Lep. medius* dagegen für gewöhnlich fehlen.

Die Färbung der Seiten des Oberschenkels wird beim *Lep. europaeus* durch ein Gemisch von gelb-, schwarz- und weissspitzigen Haaren hervorgerufen; indem nun die gelbe Farbe grösstentheils durch Weiss verdrängt wird, bildet sich beim *Lep. medius* die gräulich-blaue Färbung, aus einem Gemenge von weissen und schwarzspitzigen Haaren, unter denen nur bei genauster Betrachtung zerstreutstehende, theilweise gelbliche, Haare sichtbar werden.

---

[24]) Die völlige Uebereinstimmung dieser Beschreibung mit den Angaben Nilsson's (Skand. fauna, 1820, p. 225) lässt uns keinen Zweifel darüber, dass Nilsson's *Lep. medius* genau unsere Art ist.

Aus diesem Allem geht hervor, dass wir uns diejenigen Veränderungen, welche in der Wintertracht des *Lep. europaeus* zu erwarten ständen, wenn er aus Westeuropa in ein Continentalklima, mit strengem Gegensatze in der Temperatur seiner Jahreszeiten, versetzt würde, *a priori* nicht anders, sondern genau der Art vorstellen müssten, wie sich das Winterkleid des *Lep. medius* beschaffen zeigt. Da nun aber die Sommerkleider der beiden Arten vollkommen untereinander übereinstimmen, so kann ich den Balg keinesweges als unterscheidendes Kennzeichen von artlichem Werthe, zwischen *Lep. europaeus* und *Lep. medius*, gelten lassen.

Bei dieser Gelegenheit muss ich noch einiger Farbenvarietäten des *Lep. medius* erwähnen, welche ausnahmsweise vorkommen.

1. Rothe. Die Deckhaare des Körpers besitzen keine schwarze Spitzen, und die schwarzen Spitzen des Wollhaares sind gleichfalls minder entwickelt, so dass mithin der Rücken gleichförmig roströthlich erscheint.

2. Weisse. Ausser den bisweilen im westlichen Russland vorkommenden Exemplaren, welche den in Ost-Russland gewöhnlichen, entwickeltesten, Grad des Winterkleides tragen, kommen auch einzelne vor, bei denen die Spitzen der meisten, oder wenigstens sehr vieler Deckhaare des Rückens weiss sind. Hierher gehört auch das von Pallas[25]) erwähnte Exemplar.

3. Schwarze. Eine lange nicht so seltene Farbenvarietät als es für den ersten Augenblick scheinen möchte, wenngleich, wie es scheint, vorzugsweise nur in gewissen Gegenden häufiger. In vielen gegebenen Fällen mag es schwer fallen, zu entscheiden, ob der schwarze Hase eine Farbenvarietät des *Lep. medius* oder des *Lep. variabilis* sei. Pallas[26]), der zuerst mehrere bekannte Beispiele schwarzer Hasen zusammenstellte, fand, dass es *Lep. variabilis* sei, der in dieser Hinsicht abändere, und behauptete, dass der *Lep. europaeus* nie schwarz vorkomme. Derselben Ansicht ist Eversmann[27]), demzufolge schwarze Abänderungen des *Lep. variabilis* in einzelnen Kreisen der Gouvernements Kasánj und Orenburg nicht selten vorkommen. Auch verdankt das Museum der Akademie Eversmann selbst ein solches schwarzes Exemplar; allein ich muss der Ansicht Pallas und des freundlichen Gebers darin widersprechen, dass ich, gegen ihre Bestimmungen, dieses Thier für eine Varietät des *Lep. medius* halte. Nicht nur ist es *Lep. medius* der Schädelbildung zufolge[28]), sondern auch das in seiner Wurzelhälfte weissliche Wollhaar des Oberkörpers (im Winterkleide) spricht hierfür. Uebrigens ist dieses Exemplar durchgängig (mit Ausnahme der stets röthlich-grauen Ballenhaare) braunschwarz. Es scheint mithin die schwarze Varietät sowohl dem *Lep. variabilis* als auch dem *Lep. medius* und *europaeus* zuzukommen, aber wahrscheinlich dem erstgenannten bei weitem häufiger. Dafür sprechen die zahlreichen Beispiele aus allen Gegenden Sibiriens, wo nur der *Lep. variabilis* allein lebt. Den von Pallas zusammengetragenen Beispielen kann ich noch dasjenige eines schwarzen Hasen aus Beresov[29]) hinzufügen, gleich wie auch jener schwarze Hase hierher gehört, welcher in Småland geschossen wurde[30]), da nur allein *Lep. variabilis* (nebst *var. canescens*) nicht aber *L. medius*, oder *L. europaeus* auf der Skandinavischen Halbinsel vorkommt.

Im europäischen Russland sollen ferner auch in Litthauen ganz schwarze Hasen (mit braunrothen Fussspitzen und vier braunrothen Flecken auf der Stirn und den Wangen) vorkommen[31]). In Mohilev erzählte man mir, dass es im Kopis'schen Kreise desselben Gouvernements nicht nur schwarze Hasen gebe, sondern auch so häufig, dass der schwarze Hase auch in das Wappen dieses Kreises aufgenommen sei. Von diesen lässt sich nicht angeben, welcher Art sie angehört haben mögen.

Seltener scheint die schwarze Varietät bei dem *Lep. europaeus* vorzukommen; doch gehören hierher offenbar wohl die Beispiele schwarzer Hasen von Bornholm, deren Pallas (a. a. O.) erwähnt. Auch Bechstein[32]) führt an, dass es schwarze Varietäten des *Lep. europaeus* gebe, und endlich finde ich noch ein unbezweifelt hierher gehöriges Beispiel, eines in Frankreich neuerdings erlegten schwarzen Hasen[33]).

Was nun das zweite der bisher angegebenen unterscheidenden Kennzeichen des *Lep. europaeus* vom *Lep. medius*, nämlich den Unterschied in der Zahl der Schwanzwirbel anbelangt, so machte schon Nilsson gleich anfangs darauf aufmerksam, dass der *Lep. medius* sich vom *Lep. europaeus* durch die geringere Anzahl seiner Schwanzwirbel unterscheide. Ihm folgte Blasius. Nehmen wir die Zahl der Kreuzbeinwirbel, wie gewöhnlich geschieht, zu 4 an, so besitzt der *Lep. europaeus* an Schwanzwirbeln:

16 nach Daubenton[34]) und Eyton[35]);
20 nach Cuvier[36]);

---

[25]) Novae Species quadrupedum e glirium ordine, 1778, p. 3, Nota.

[26]) L. v. c. p. 12 etc., und Zoographia Rosso-Asiatica, I, p. 147.

[27]) Естественная Исторія млекопитающихъ животныхъ Оренбургскаго края, 1850, p. 200.

[28]) Nach den zuerst von Kessler hervorgehobenen und weiter unten ausführlicher zu erörternden Unterschieden.

[29]) Bullet. de la Soc. des Natural. de Moscou, 1841, p. 362.

[30]) Vergl. Tidskrift för Jägare och Naturforskare, I, p. 220, nebst Tafel.

[31]) Eichwald, Naturhistorische Skizze von Litthauen, Volhynien und Podolien, 1830, p. 237; und desselben Zoologia specialis p. 366.

[32]) Gemeinnützige Naturgeschichte Deutschlands, 1801, I, p. 1097.

[33]) Hérétien, in Guérin-Méneville, revue zoologique par la Société Cuvierienne, 1841, p. 33.

[34]) Buffon, Hist. naturelle, VI, 1756, p. 291.

[35]) The Transactions of the Royal Irish Academy Vol. XVIII, 2, p. 269 und Isis 1848, I, p. 55.

[36]) Leçons d'Anatomie comparée, II. édit., 1835, I, p. 181.

15 nach Pander und d'Alton[37], (Zählung an der Abbildung);
14 bis 15 zähle ich an zwei Skeleten unseres akademischen Museums, welche aber noch Zweifel an der Vollständigkeit zulassen.

Lepus medius besitzt dagegen:
13 nach Nilsson;
14 nach Blasius, (wie bei *Lep. variabilis*);
von 12 bis 14, in der Regel 13, nach den vielen Zählungen, welche ich am *Lep. medius* der Umgegenden St. Petersburg's anstellte.

D'Aubenton's, nebst Pander's und D'Alton's Angaben, und meine Zählungen, machen es gegenwärtig höchst wahrscheinlich, dass die Annahme von 20 Schwanzwirbeln beim *Lep. europaeus*, welche auf Cuvier's Autorität hin allgemeineren Eingang gefunden, lediglich auf einem Irrthume beruhen dürfte, zumal Cuvier's Tabelle der Wirbel-Zahl schon mehrfach nicht ganz zuverlässig gefunden worden[38], und überdiess bei Cuvier die Hasen-Art nicht genauer angegeben ist, von der er spricht[39]. Die Lösung liegt übrigens ziemlich nahe, wenn wir die 4, in der Tabelle freilich auch noch besonders angeführten, Kreuzbein-Wirbel von der Zahl 20 abziehen wollen.

Jedenfalls stellt sich also bei näherer Betrachtung heraus, dass der Unterschied in der Zahl der Schwanzwirbel zwar nicht so gross ist, als es anfänglich scheinen wollte, dennoch aber bis 3 oder 4 Wirbel mehr beim *Lep. europaeus* (als beim *Lep. medius*) zu betragen scheint. Nunmehr hängt also die Frage über die artliche Selbstständigkeit des *Lep. medius*, ganz von der Entscheidung in der allgemeineren Frage ab: ob einem Unterschiede zweier Thiere von einander, welcher lediglich auf einige Schwanzwirbel mehr oder minder beschränkt ist, artliche Rechte eingeräumt werden sollen?

Diese Frage lässt sich gegenwärtig noch nicht entschieden beantworten, da man bisher ausnahmslos von der Annahme fast unbedingter Unwandelbarkeit der Skelettheile ausgegangen ist. Je mehr man aber auf die Verschiedenheiten der verschiedenen Individuen einer und derselben Art aufmerksam sein wird, desto mehr lässt sich ein Hervortreten des Ergebnisses erwarten, dass man die Beständigkeit der osteologischen Merkmale bis jetzt überschätzt hat. Wie sehr dieses in Bezug auf die Gestalt der Schädelknochen stattfindet, haben meine Untersuchungen an den Bärenschädeln nachgewiesen. Allerdings ist nun zwar die Anzahl der einzelnen Knochen eine weit bestimmtere, und schon zur Zeit frühester Entwickelung in gesonderten Kernen vorgebildet, dennoch möchte aber auch die Beständigkeit der Zahl bisher überschätzt worden sein.

So gering das hierzu brauchbare Material bisher auch ist, so besitzen wir doch schon viele Beispiele von Abweichungen einzelner Individuen einer und derselben Art, um einen bis zwei Lendenwirbel, ja sogar um einen bis zwei Rückenwirbel, verbunden mit einem Unterschiede von einem bis zwei Paar Rippen. Ausser den verschiedentlich in Druckschriften zerstreuten Fällen der Art, besitzt unser Kollege Brandt ein Verzeichniss mehrerer Erfahrungen hierüber. Um so eher dürfen wir Ungleichheiten in der Zahl der viel bedeutungsloseren, undurchbohrten, Schwanzwirbel voraussetzen. In der That variiren diese auch bei unseren schon öfter vergleichungsweise untersuchten Hausthieren an Zahl, ganz gewöhnlich um zwei, drei, ja ausnahmsweise sogar um neun[40]. Näher berühren unser Ziel die Verschiedenheiten in der Zahl der Schwanzwirbel, welche ich für *Lep. europaeus* und *Lep. medius* mitgetheilt habe, und ferner ein Fall, in dem ich beim *Lep. variabilis* statt der gewöhnlichen 14 Schwanzwirbel, deren 16 vorfand. Endlich, und hauptsächlich, verweise ich noch auf die weiter unten anzuführenden Erfahrungen Sundevall's, in Betreff der Veränderlichkeit der relativen Länge der gesammten Schwanzrübe.

Obgleich es nun also zwar begründet scheint, dass der unveränderliche Hase im Norden und Osten des europäischen Russlands durchschnittlich ein Paar Schwanzwirbel mehr zählt, als derselbe West-Europa's, so scheint mir in Folge des obenstehend Angeführten, dieser Unterschied dennoch keinen Anspruch auf die Rechte artlicher Kennzeichen machen zu dürfen, und ich betrachte deshalb den *Lep. medius* nur als Varietät des *Lep. europaeus*.

3) **Lepus variabilis** Pall.

Lepus borealis Nilss. Russisch Beljäk.

Unser veränderlicher, im Winterkleide, bis auf die Spitze der Ohren allein, rein weisser Hase ist mit keiner anderen europäischen Art zu verwechseln. Heben wir jedoch, mit Rücksicht auf die Möglichkeit des Vorkommens von Bastarden, die Unterschiede desselben, vom *Lep. europaeus*, an diesem Orte schärfer hervor.

---

[37] Pander und d'Alton, die Skelette der Nagethiere, 1823, Tab. III.

[38] Vergl. R. Wagner, Lehrbuch der vergleichenden Anatomie, 1834—35 p. 536, und die Anmerkung zu p. 177 der 2ten Ausgabe von Cuvier's leçons d'Anatomie comparée.

[39] Im Originale der vergleichenden Anatomie Cuvier's heisst es ohne Weiteres «Lièvre». Es ist also eine, freilich wahrscheinlich richtige, Lizenz des Uebersetzers, wenn wir in den Vorlesungen über vergleichende Anatomie von G. Cuvier, übersetzt von Duvernoy, 1839, p. 102, «*Lepus timidus*» angegeben finden.

[40] Gurlt (Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haus-Säugethiere, 1843, p. 65 und 139) setzt die Zahl der Schwanzwirbel beim Pferde und Schweine auf 18, beim Rinde auf 16 bis 18, beim Schafe auf 18 bis 21, beim Hunde und bei der Katze auf 18 bis 22 an. — Leyh (Handbuch der Anatomie der Hausthiere, 1850, p. 87) zählt beim Pferde 18, beim Schweine 16 bis 18, beim Rinde und Schafe 18 bis 20; beim Hunde und bei der Katze 20 bis 22. R. Wagner (Lehrb. d. Vergl. Anat. p. 536) führt an, dass die Zahl der Schwanzwirbel beim Pferde von 13 bis 24 (!) veränderlich sei. Die Erfahrung, dass Thiere, denen der Schwanz gestutzt worden, bisweilen stutzschwänzige Junge erzeugen, welche diese Eigenthümlichkeit wiederum weiter vererben können, bietet der in Rede stehenden Frage einen besonders weiten Spielraum. Wie ungleich muss die Zahl angeborener Schwanzwirbel z. B. bei den Ratten und Mäusen sein, welche sich unter einander so sehr häufig den Schwanz verstümmeln.

Lep. europaeus u. *Lep. medius*.	*Lep. variabilis*.
1) Das Ohr länger als der Kopf, ragt, angedrückt, über die Schnauzenspitze hinaus; mit schwarzem Ende, auf der Rückseite am Aussenrande, inwendig am Innenrande, am tiefsten abwärts verbreitet.	1) Das Ohr kürzer als der Kopf, erreicht, angedrückt, nicht die Schnauzenspitze[41]); mit schwarzer Spitze, die an beiden Rändern, inwendig und auf der Rückseite, gleich weit abwärts verbreitet ist.
2) Beugt man die, übrigens völlig gestreckten, Hinterfüsse im Schenkelgelenke nach vorn, so reichen die Zehenspitzen kaum oder wenigstens nur bis zum Nacken.	2) Im selben Falle reichen die Zehenspitzen bis zur Ohrwurzel [42]).
3) Der Schwanz (mit den Haaren) ist so lang oder länger als der Kopf; oben (d. i. vorn) entschieden schwarz und unten weiss.	3) Er ist kürzer als der Kopf; oben und unten weiss, aber bisweilen oben etwas rauchfarbig [43]).
4) Das Wollhaar auf dem Oberrücken weisslich, mit schwarzen Spitzen.	4) Dasselbe weisslich, oder grau, mit grau-röthlichen Spitzen.
5) Das Winterkleid auf dem Oberrücken braungrau.	5) Das Winterkleid bis auf den Rand der Ohren durchgängig weiss.
6) Ein weisser Streif hinter den Augen.	6) Kein weisser Streif hinter den Augen.
7) Ist absolut grösser und wiegt, ausgewachsen, durchschnittlich etwa $11\frac{1}{2}$ (9 bis 13) Russ. Pfund.	7) Ist absolut kleiner und wiegt, ausgewachsen, durchschnittlich etwa $7\frac{1}{2}$ (6 bis 9) Russ. Pfund [44]).
8) Die Fährte jedes einzelnen Hinterfusses schmal.	8) In der Fährte der Hinterfüsse die Zehen auseinandergespreitzt, die Fährte deshalb rundlicher im Umrisse.

---

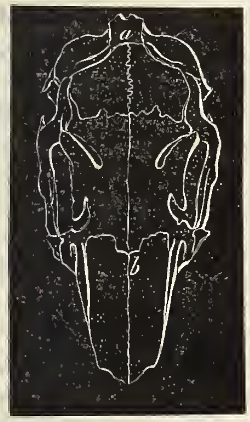
41) Die Länge des Ohres unseres *Lep. medius* verhält sich genau so, wie diejenige des *Lep. europaeus*. Gewöhnlich ragt das Ohr, angedrückt, 10 bis höchstens 20 mill. über die Schnauzenspitze vor. Es finden sich aber auch Exemplare, bei denen das angedrückte Ohr die Schnauzenspitze nur kaum erreicht. Derselbe Grad der Veränderlichkeit der Ohrenlänge findet auch bei dem *Lep. variabilis* statt, indem das angedrückte Ohr bisweilen die Schnauzenspitze eben erreicht.

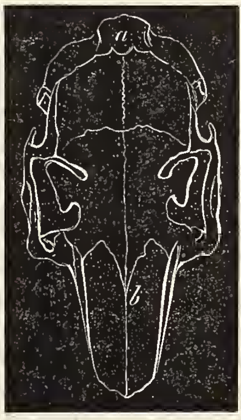
42) Dieses gilt unbeschadet der Erfahrung alter Jäger, dass das Verhältniss der Länge der Gliedmaassen beim Hasen nach Alter und Geschlecht veränderlich ist. An diesem Orte mag das Verhältniss der Gliedmaassen zum Rumpfe insbesondere Berücksichtigung finden, weil Pallas (Glir. p. 2) zwischen *Lep. europaeus* und *variabilis* hierin keinen Unterschied findet, auch für gewöhnlich der *Lep. europaeus* als die schlankere und eben deshalb schneller laufende Art angesehen wird (vergl. A. Wagner l. c. p. 81). Letzteres ist nun zwar allerdings entschieden der Fall, allein nicht etwa weil der *Lep. europaeus* hochbeiniger, sondern weil sein Rumpf gestreckter ist; weshalb mithin die Hinterfüsse verhältnissmässig kürzer erscheinen. Die längeren Sätze des *Lep. europaeus* werden eines Theiles durch die Krümmung und Streckung des Rumpfes vermittelt. Schon Nilsson (Skand. fauna, 1820, p. 225) bemerkte, dass die Hinterfüsse seines *Lep. medius* verhältnissmässig kürzer als beim *Lep. variabilis* seien.

43) Die geringere Anzahl Schwanzwirbel beim *Lepus medius* ist der Länge des Schwanzes äusserlich nicht anzusehen. Einen höchst schätzenswerthen Beitrag für die Erfahrung, wie sehr übrigens auch die Länge der Schwanzrübe bei einer und derselben Art wechseln könne, hat uns Sundevall geboten (Hornschuch Arch. Skand. Beitr. I, 1845, p. 175); aus dessen Messungen ersehen wir, dass die Länge der Schwanzrübe verschiedener Individuen, beim *Lep. variabilis* von $^{45}/_{103}$ bis $^{75}/_{112}$, und beim *Lep. canescens* von $^{46}/_{100}$ bis $^{80}/_{112}$ der Kopflänge, schwanken könne. Es ist mithin im höchsten Grade bedauernswerth, dass Sundevall die gleichzeitige Zählung der Schwanzwirbel unterlassen, welche sehr wahrscheinlich eine dem Wechsel des Längenverhältnisses der Schwanzrübe einigermaassen entsprechende Unbeständigkeit der Anzahl ihrer Wirbel ergeben hätte. Die Länge der Schwanzrübe des *Lep. medius* wechselt zwischen 90 bis 120 mill., und der Schwanz mit den Haaren hat eine Länge von 130 bis 150 mill.

44) Levschin (a. a. O. p. 361), der übrigens auch 13 Pfund als ein ziemlich starkes Gewicht ansieht, behauptet, es kämen in den Steppengegenden bis 20 russ. Pfunde wiegende *Lep. medius* vor, woraus zum Wenigsten ersichtlich ist, dass die Steppenhasen unsere nordischen, zu derselben Art gehörigen, beträchtlich an Grösse übertreffen mögen. Wir dürfen hierauf aber kein all zu starkes Gewicht legen, da z. B. nach Bechstein (Gemeinnützige Naturgeschichte der Säugethiere Deutschlands, 1801, 1, p. 1095) im Thüringerwalde, als eine Folge reicher Mastung an Eicheln und Buchecken, Hasen von 18 Pfund geschossen wurden, welche mithin jenen russischen an Schwere gleich kamen, wenn man den Unterschied der Gewichte beider Länder in Rechnung zieht. Ja sogar für den äussersten Westen des Vorkommens, für England, theilt uns Fennel (A Natural History of British and foreign Quadrupeds, 1843, p. 366) mit, dass der *Lep. europaeus* England's zwar etwa gewöhnlich 8 bis 9 Pfund, ausnahmsweise aber auch 12 wiege, und in einem ausserordentlichen Falle über 13 Pfund schwer gewesen sei. Obgleich nun hieraus auch hervorgehen dürfte, dass der *Lep. europaeus* im Westen durchschnittlich etwas kleiner von Wuchs ist, so darf man aber, wie jetzt ersichtlich ist, keinen Unterschied des *Lep. europaeus* vom *medius* in der Grösse suchen wollen. Wenn also Nilsson und Waterhouse die Gesammtlänge des Schädels vom *Lep. medius* übereinstimmend auf $4^1/_{12}$ bis $4^1/_8$ Zoll messen, so dürfen wir dem Letzteren doch darin nicht recht geben, dass er im Allgemeinen den Schädel des *Lep. europaeus* für beträchtlich grösser als den des *L. variabilis* halten will. Auch Pallas' Worte (Glir. p. 2) «*Lepus itaque variabilis, europaeum vulgarem, cujus Cel.* d'Aubentonus *mensuras exposuit, fere quarta parte totius longitudinis superabat*» führen irre. Einige Schriftsteller haben daraus auf eine durchschnittsmässig bedeutendere Grösse des *Lep. variabilis* schliessen wollen. Dem ist aber nicht so, und die Gesammtlänge des Schädels vom *Lep. variabilis* ist z. B. durchschnittlich etwa um $^1/_{16}$ ihrer Grösse geringer als diejenige des *Lep. europaeus* oder *medius*. Während also der Schädel des *Lep. variabilis* selten über 100 mill. Gesammtlänge erreicht, hält sich dasselbe Maass am *Lep. medius* in der Nähe von 105 mill.

9) Bewohnt vorzugsweise das Buschholz, inmitten offener Flächen.	9) Bewohnt vorzugsweise Waldungen.
10) Von Hunden verfolgt, sehr flüchtig; entfernt sich weiter vom Lager. Er ist das eigentliche Wild des Windhundes.	10) Verfolgt von Hunden, entfernt er sich nicht gar weit von seinem Lager, auch nicht weit vor den Hunden, sondern sucht vorzugsweise die Spur durch häufige Rückgänge zu verwirren. Läuft minder behende.
11) Das Haar filzt sich vortrefflich zu Hüten.	11) Das Haar filzt sich schlecht, und der Preis des Felles ist deshalb mindestens 4-mal geringer.
12) Die Scheitelbeine springen an der Scheitelhinterhauptnath, in der Medianlinie, mit einer Schneppe (*a*) nach hinten hinein; die beiden Stirnbeine schieben sich in der Medianlinie mit einer abgestutzten Schneppe (*b*) zwischen die beiden Nasenbeine nach vorn.	12) Das Hinterhauptbein springt an der Scheitelhinterhauptnath in der Medianlinie mit einer Schneppe (*a*) nach vorn vor; die beiden Stirnbeine schieben sich in der Medianlinie mit einer spitz zulaufenden Schneppe (*b*) (in einem Winkel von etwa 45°) zwischen die beiden Nasenbeine nach vorn vor [45].





4) **Lepus canescens** Nilss.

Lepus borealis sylvaticus Nilss.

Eine bisher in Russland völlig unbekannte Hasenart, zu welcher aber unbedingt jene beiden in Livland erbeuteten Exemplare gehören, welche ich anfänglich für den Pallas'schen Bastardhasen hielt.

Nilsson beschrieb diesen Hasen ursprünglich als eine Varietät des *Lep. variabilis* Pall., unter dem Namen *Lep. borealis sylvaticus* [46]. Später glaubte er ihn artlich trennen zu müssen, wurde in dieser Ansicht durch Sundevall's [47] genaue Untersuchungen bestärkt, und hat neuerdings [48] die artliche Selbstständigkeit seines *Lep. canescens* ausführlicher durchzuführen gesucht. Waterhouse [49] bekräftigt, nach eigener Anschauung, dass *Lep. canescens* für eine eigenthümliche Art gehalten werden muss.

Die Charakteristik des *Lepus canescens* ist in so fern leicht, als er an Grösse, an Färbung der Wollhaare, an Formverhältnissen des Körpers [50], an Länge, Wirbel

---

[45] Es muss auffallen, dass uns gerade die bisher an dem Skelette, und namentlich am Schädel, hervorgesuchten Merkmale zur Unterscheidung des *Lep. europaeus* und *medius*, vom *Lep. variabilis*, häufig im Stiche lassen. Abgesehen von der Gesammtgrösse völlig ausgewachsener Exemplare, halte ich das obenstehend abgebildete und von Kessler (Животныя губерній Кiевскаго округа, 1850, p. 79) hervorgehobene Unterscheidungszeichen am Schädel für eines der besten. Allein schon Kessler fand einen Schädel vor, dessen Näthe eine Zwischenform darstellten und will daraus auf eine selbstständige Art, oder auf einen Bastard schliessen. Gegen eine solche Annahme muss ich ausdrücklich verwarnen, da ich mehrere Zwischenbildungen in der Nathform bei Thieren angetroffen habe, welche ihren übrigen Kennzeichen gemäss unzweifelhaft *L. europaeus* oder *medius* und andererseits *L. variabilis* waren. Begründet ist es allerdings, dass der Schädel des *L. variabilis* im Allgemeinen, und zumal in den Jochbogen, verhältnissmässig breiter ist, und minder stark entwickelte Nasenbeine besitzt als der *L. europaeus* (oder der *L. medius*), allein ich habe mehrere Schädel der beiden Hasenarten gemessen, an denen dieses Verhältniss sich nicht nur ausglich, sondern sogar umkehrte. Gegen die Meinung der beiden erwähnten Schriftsteller ist die Gegend zwischen den Augenhöhlen bei beiden Arten bald flach, bald gewölbt, ja sogar beulenartig hervorgetrieben.

Nilsson (Skand. fauna, 1820, p. 226) glaubte auch dadurch den *L. medius* vom *L. variabilis* unterscheiden zu können, dass er angab, die unteren Nagezähne hätten beim *L. medius* keine Furchen, aber abgerundete Seitenkanten, im Gegensatze zu den deutlichen Längsfurchen auf den nach vorn flachen, mit scharf abgesetzten Seitenkanten versehenen unteren Nagezähnen des *L. variabilis*. Im Allgemeinen und graduell ist solch ein Unterschied wohl da, aber als unterscheidendes Merkmal lässt er sich doch keinesweges benutzen.

[46] Illuminerade Figurer till Skandinaviens Fauna, 1832, Taf. 22, nebst Texte. Dasselbe, von einer ganz vorzüglichen Abbildung begleitet, in Tidskrift för Jägare och Naturforskare, III, 1834, p. 980. — Vergl. auch ebend. p. 1074 eine kleine Zusammenstellung von Nachrichten über den *L. canescens*.

[47] Hornschuch, Archiv scandinavischer Beiträge zur Naturgeschichte, I, 1845, p. 172. — Vergl. auch Wiegmann's Archiv, 1845, II, p. 36.

[48] Nilsson, Skandinavisk fauna, 1847, p. 429.

[49] A Natural History of the Mammalia, 1848, II, p. 57.

[50] Des Vergleiches wegen will ich hier die Maasse der beiden livländischen Exemplare des *Lep. canescens* mit eben solchen, am *Lep. medius* genommenen, zusammenstellen.

	L. (europaeus) medius	Aelterer *L. canescens*	Jüngerer *L. canescens*
Gewicht in russischen Pfunden	11½	8¹/₁₀	7½
	mill.	mill.	mill.
Körperlänge von der Stirn bis zur Schwanzwurzel	500	470	410
Länge des Kopfes in der Mittellinie, von der Schnauzenspitze bis zur Scheitelhinterhauptnath (zwischen den Ohrwurzeln)	130	115	118
Ohrenlänge	140	121	116

zahl[51]), Färbung des Schwanzes und an Längenverhältnissen der Ohren[52]) vollkommen mit dem *Lep. variabilis* übereinstimmt, dagegen aber die Färbung der Ohren des *Lep. europaeus*, und ein ganz eigenthümliches Winterkleid hat, welches sich aber, wie wir alsbald sehen werden, auf ein gemeinsames Dunkeln aller einzelnen Farbenschattirungen des Winterkleides vom *Lep. variablis*, und auf Beibehaltung einzelner Theile des Sommerkleides zurückführen lässt.

In vollständiger Uebereinstimmung mit den Beschreibungen und Abbildungen der schwedischen Exemplare, erscheint der livländische *Lep. canescens* in einiger Entfernung, und zumal gegen den Hintergrund der weissen Schneefläche, im Laufe betrachtet, blaugrau; nur die Stirn, der Schnauzenrücken, ein schmaler, das Auge umziehender Ring, ein verwischter Fleck, auswärts, unterhalb der Ohrwurzeln, endlich ein Streif vorn über das ganze Vorderbein, nebst drei die Zehenrücken der Hinterfüsse entlang laufenden Streifen, sind von röthlichbrauner Farbe.

Bei genauerer Untersuchung finden wir die gesammte Unterseite des Körpers, gleich wie auch die Innenseite der Füsse, weiss. Das graublaue Ansehen der Oberseite wird dadurch erzeugt, dass die Spitzen (etwa $^{1}/_{4}$ bis $^{1}/_{6}$ der Gesammtlänge) der an ihrer Wurzelhälfte (etwa $^{1}/_{3}$ der Gesammtlänge) schiefergrauen, bis 25 mill. langen, Haare, deren Mitte (etwa $^{1}/_{2}$ der Gesammtlänge) eine schmutzig-rothbraune Farbe hat, gräulich- oder bläulich-weiss ist. Vorzugsweise sind die Haare des Oberrückens so wie hier beschrieben worden, beschaffen. Ueberall zerstreut, ragen aus solchem Pelze einzelne (etwa 50 mill.) lange Stichelhaare hervor, welche entweder durchgängig schwarz oder durchgängig weiss, oder auch zur Hälfte schwarz und weiss sind.

Als offenbare Anomalie finden sich, einseitig auf der rechten Schulter, recht viele schwarze Haare, welche unterhalb der Spitze rothgelblich gefärbt sind; auch auf dem Hinterrücken stehen einzelne Haare der Art. Es ist dieses die normale Färbung der kurzen Haare der mit weissen Haaren durchsetzten Stirn, des Nasenrückens und der Vorderhälfte der Aussenfläche des Ohres. Die Haare, welche die rothen Streifen der Füsse bilden, sind entweder durchgängig röthlich, oder deren schwarze Spitze ist nur höchst unbeträchtlich lang.

Die bisherige Beschreibung des Winterpelzes ist nach dem älteren Exemplare, welches am 14ten December 1850 erlegt wurde, entworfen. Das jüngere, beträchtlich kleinere Exemplar, obgleich fast zu derselben Jahreszeit geschossen, (27. Dec. 1847), unterscheidet sich von jenem in der Färbung nur graduell, indem sich die langen Stichelhaare der Oberseite, auf dem Rücken nur höchst spärlich vorfinden, dagegen aber wohl auf der Stirn, welche nichts desto weniger viel weniger rothbraun ist, da die Spitzen der Deckhaare rein weiss sind und eine rostrothe Farbe nur aus der Tiefe durchschimmert. Die Nasenspitze allein ist entschieden braungelb, gleich wie auch die Vorderseite der Vorderfüsse. Bei beiden Exemplaren schattirt sich im Gesichte die Gegend des gesammten Zügelstreifes, den wir beim *Lep. medius* ausführlicher beschrieben, gleichfalls mehr oder weniger weiss, aus dunklerem Grunde hervor.

Richten wir nun, mit Rücksicht auf die Möglichkeit eines bastardlichen Ursprunges, an uns die Frage, ob die braungefärbten Stellen des Winterkleides vom *Lep. canescens*, mehr mit dem Sommerkleide jener Stellen beim *Lep. variabilis* oder mit der Wintertracht des *Lep. medius* (oder *europaeus*) übereinstimmen, so müssen wir uns, nach genauem Vergleiche, unbedingt für die grössere, fast vollkommene, Uebereinkunft jener Stellen der Wintertracht des *Lep. canescens* mit der Sommertracht des *Lep. variabilis* aussprechen. Auch die oben erwähnten, theilweise rostgelblich gefärbten, Haare der einen Schulter sind vollkommen denen gleich, welche wir an einzelnen Nachzüglern im Haarwechsel, beim *Lep. variabilis*

	L. (*europaeus*) *medius*	Aelterer *L. canescens*	Jüngerer *L. canescens*
Das Ohr vorwärts an die Schnauze angedrückt	um 10 vorragend	um 11 vorragend	um 5 zu kurz
Länge der Vorderfüsse, vom Knie bis zu den Zehenspitzen	198	197	190
Länge desselben Abstandes an den Hinterfüssen	305	300	300
Weitester Abstand der Hüften von einander	120	95	95
Grösste Breite der Brust in den Schulterblättern	88	72	70
Umfang der Brust, dicht hinter den Schulterblättern	330	320	293
Umfang des Hinterschenkels, so hoch als möglich genommen	220	179	180
Länge der Mittelzehe des Vorderfusses	42	42	38
Länge der Mittelzehe des Hinterfusses	—	63	—
Länge des Schwänzchens mit den Haaren	130	115	100
Grösste Länge der Schnurrhaare	120	64	80
Zahl der Gaumenfalten	17	17	

Der *Lep. canescens* unterscheidet sich, wie man sieht, vom *Lep. medius* augenscheinlich durch einen gedrungeneren, kurzbalsigeren Rumpf und, im Verhältnisse zu demselben, durch längere Hinterfüsse, mit viel schwächerer Musculatur seines Schenkels, durch ein schmäleres Kreuz, längere Schnurrhaare etc. Genau dieselben Unterschiede ergeben sich aber beim Vergleiche des *Lep. variabilis* mit dem *Lep.* (*europaeus*) *medius*.

51) Meine beiden Exemplare hatten, ausser 4 Kreuzwirbeln, 14 Schwanzwirbel. Dieselbe Anzahl fand Nilsson (Skand. fauna, 1847, p. 433), da er, ausser 3 Kreuzwirbeln, 14 Schwanzwirbel, nebst einer überaus kleinen Spitze, antraf.

52) Nilsson (Skand. fauna, 1847, p. 429, 440 und 444) glaubte zwar anfänglich auch in der grösseren Ohrenlänge des *Lep. canescens* einen Unterschied von *Lep. variabilis* feststellen zu können, doch hat Sundevall (Hornschuch, Archiv Skand. Beitr., I, p. 174) nachgewiesen, dass dieses ein Scheingrund sei, da auch beim *Lep. variabilis* die Ohrenlänge innerhalb derselben Gränzen veränderlich ist, wie beim *Lep. canescens*. Auch Wagner (l. c. p. 81) hat die Veränderlichkeit der relativen Ohrlänge sowohl beim *Lep. europaeus* als beim *Lep. variabilis* erfahren.

zur Zeit des Herbst-Winters auf derselben Körperstelle vorfinden.

Hier mag es am Platze sein, zu bemerken, dass nicht ganz selten, und namentlich, wie es scheint, jüngere Exemplare des *Lep. variabilis*, in unseren Breiten auch im Winterkleide zerstreut stehende schwarze Haare auf dem Rücken sehen lassen, insbesondere während der ersten Hälfte des Winters. Dasselbe, und zwar, wie es scheint, noch häufiger als bei uns, ist auch in Schottland mit dem *Lep. variabilis* der Fall, wie Macgilliwray uns berichtet[53].

Nach Thompson[54] richtet sich das Weisswerden des *Lep. variabilis* Irlands (*var. hibernica*) nicht nach den Jahreszeiten, sondern nach dem Alter; er soll dort im fünften Frühlinge am Hintertheile, im sechsten überdiess auch an den Seiten, im siebenten am ganzen Körper, mit Ausnahme des Kopfes, im achten endlich ganz und gar weiss werden.

Auch erfahren wir durch Nilsson[55], dass Alter und Geschlecht von wesentlichem Einflusse auf das Weisswerden sein sollen, indem die älteren Thiere weisser werden als die Jungen, und die Weibchen weisser als die Männchen.

Es muss überhaupt die Aufmerksamkeit solcher Beobachter, denen die Gelegenheit dazu geboten ist, auf den Versuch gelenkt werden, Kennzeichen aufzufinden, welche es gestatten möchten, bei den verschiedenen Hasenarten die Männchen von den Weibchen, ohne Zuratheziehung der Geschlechtswerkzeuge zu unterscheiden. So sehr sich nämlich beide Geschlechter bei den Hasen ähnlich sehen, so scheint eine solche Aufgabe dennoch Erfolg zu versprechen. Es handelt sich nur darum, die unter den Jägern längst angenommenen Kennzeichen der Art mit wissenschaftlicher Genauigkeit zu prüfen. Es soll nämder männliche Hase, oder der sogenannte Rammler, kürzer gebaut sein, ein stärkeres Kreuz und stärkere Schenkel, einen stärkeren, runderen und wolligeren Kopf, längere und stärkere Schnurren, und kürzere, deshalb verhältnissmässig breitere, Ohren haben. Im Lager soll der Hase die Ohren dicht nebeneinander zurückschlagen, die Häsin dagegen mehr seitwärts, und daher von einander abstehend. Der Hase soll minder behaarte Fussohlen haben und mehr auf die Zehenspitze auftreten, auch dichter vor den Hunden aushalten. Die Blume (der Schwanz) des Hasen soll kürzer als diejenige der Häsin sein. Der Hase soll auf dem Vorderrücken röthlicher sein. Ja sogar an der Loosung soll man den Hasen dadurch von der Häsin unterscheiden können, dass diese letztere kleinere, trocknere und auf der einen Seite etwas zugespitzte Exkremente von sich gibt.

Nachdem wir in Vorstehendem die vier Hasenarten namhaft gemacht und durchmustert haben, welche im europäischen Russland vorkommen, müssen wir noch deren geographische Verbreitung, so weit uns diese bekannt ist, genauer festzustellen suchen, um auch von diesem, in Bezug auf die Bastardfrage wesentlichen Gesichtspunkte aus, eine möglichst sichere Ansichtsweise zu gewinnen. Es möchte das um so nöthiger sein, als der Berghaus-Johnston'sche Atlas[56] in Betreff unseres Gegenstandes nicht nur mangelhaft, sondern auch sehr fehlerhaft ist, und sogar die neueste Spezialquelle in diesem Gebiete, die Abhandlung A. Wagner's über die geographische Verbreitung der Säugethiere[57], recht wesentlicher Berichtigungen und Ergänzungen bedarf.

Ohne uns näher auf die Fehler der Berghaus-Johnston'schen, auf Waterhouse fussenden, Darstellungsweise einzulassen, welche fälschlich ganz Jütland in das Verbreitungsareal des *Lep. variabilis* hineinzieht, Livland, Kurland u. s. w. aber davon ausschliesst, und auch einen falschen Begriff von der Aequatorialgränze des *Lep. europaeus* (*timidus*) gibt, wollen wir hier, die zwar um zwei Jahre älteren, aber viel genaueren Angaben Wagner's schärfer in's Auge fassen.

Der, in Bezug auf die Bastardfrage wesentliche, Fehler der Karten Wagner's besteht darin, dass nach ihnen die Aequatorialgrenze des *Lep. variabilis* zugleich auch die Polargrenze des *Lep. europaeus* (*timidus*) ist. Als einzige Ausnahme hiervon bedeckt der Verbreitungsbezirk des *Lep. variabilis* bei Wagner die gesammte grossbritannische Insel, während *L. europaeus* von Süden her bis Schottland hinaufgeht, und mithin England als der einzige diesen beiden Hasenarten gemeinsame Aufenthaltsort verzeichnet ist. Die Verbreitungsbezirke des *Lep. europaeus* (*timidus*) und *Lep. variabilis* werden nach Wagner's Darstellung, im Westen des europäischen Festlandes von einander durch das Gewässer der Nord- und Ost-See geschieden, berühren sich aber ostwärts, d. h. durch das ganze europäische Russland hindurch, in einer Linie, welche etwa von der Gegend Libau's, am Seestrande Kurland's, beginnt, um, über Mitau und Moskau fort, bei Simbirsk die Wolga, und bei Orenburg die asiatische Grenze zu erreichen. Diese Verbreitungsgrenze beginnt folglich an der Ostsee unter nahe $56\frac{1}{2}^{\circ}$ n. Br. und senkt sich in ihrem Verlaufe gegen Osten allmälig südwärts, so dass sie die Wolga schon unter 2° südlicher ($54\frac{1}{2}^{\circ}$) und den Uralfluss bei Orenburg um noch fernere $2\frac{1}{2}^{\circ}$ südlicher (52°) erreicht. Diese Angaben hatte Wagner zwar vorzugsweise auf Grundlage der Pallas'schen Zoographie eingetragen, musste aber dadurch verwirrt werden, dass Pallas das eine Mal[58] die Aequatorialgrenze des *Lep. variabilis* bei 50° n. Br. direct angibt, das andere Mal aber behauptet[59], der *Lep. europaeus* sei südwärts vom 55° n. Br. die einzige vorkommende Art, wodurch der vorige Ausspruch indirecter Weise wieder vernichtet und die Aequatorialgrenze des *Lep. variabilis* um 5 Breitengrade nordwärts verschoben wird.

---

[53] Jardine, The Naturalist's Library, 1838, Vol. VII, p. 283.

[54] Isis, 1848, p. 55.

[55] Illuminerade Figurer, till Scandinaviens Fauna, Pl. 16. nebst Texte.

[56] H. Berghaus and A. Johnston, The physical Atlas, 1848. Phytology and Zoology, Map. No. 5; nebst dem dazu gehörigen Texte.

[57] Abhandlungen der mathem.-physikalischen Klasse der Königl. Bayerischen Akademie der Wissenschaften, 1846, Band IV, p. 18, 77, 101 und 131, nebst den dazu gehörigen Taf. VIII u. Taf. IX.

[58] Zoographia Rosso-Asiatica, I, p. 146.

[59] Ibid. p. 148.

Versuchen wir es nunmehr, die Verbreitungsgrenzen der vier Hasenarten, von denen wir oben gesprochen haben, genauer zu verzeichnen, und befolgen dabei den Gang von Nord nach Süd.

Der *Lep. variabilis* findet seine Polargrenze erst an der gesammten Küste des Eismeeres, ist aber allerdings, da er sich nicht gern auf die ganz nackten Flächen hinauswagt, nur innerhalb der Baumgrenze häufig. Dennoch fand ich ihn auch auf den nackten, etwa 2000′ hohen Bergzügen des russischen Lapplands, welche den Imandra-See unter nahe 68° n. Br. begrenzen.

Die Aequatorialgrenze des *Lep. variabilis* beginnt an der Ostsee mit dem 55° ½ n. Br. (in der Gegend von Memel, und sogar an der Kurischen Nehrung) [60]), senkt sich von hier, in ihrem Verlaufe ostwärts, jähe gegen Süden, so dass ich den *Lep. variabilis* noch im berühmten Urwalde der Auerochsen, im Belowesha-Forste (unter 53° n. Br.) antraf, und er südlich der Desna bis zum 51° n. Br., ausnahmsweise auch wohl noch weiter südwärts, hinabreicht [61]). In Kleinrussland reicht übrigens der *Lep. variabilis*, südwärts, sogar noch jenseit vom 50° n. Br. hinab (Charjkov) [62]), und seine Aequatorialgrenze geht nun ostwärts, so ziemlich unter demselben Breitengrade, vielleicht gelinde nordwärts gekrümmt, über die Wolga und den Uralfluss hinaus [63]). Vielleicht erstreckt sich sein Verbreitungsbezirk auch noch südlicher, d. h. auf die Nähe der Schneegrenze in den Gebirgen des Kaukasus [64]); dann aber jedenfalls inselartig und ausser Zusammenhange mit dem bisher beschriebenen grossen Verbreitungsbezirke; in Uebereinstimmung mit dem Vorkommen dieser Art in den Alpen.

Der Fundort des *Lep. canescens* ist bis jetzt für Russland auf Livland (unter 58½° n. Br.) und auf die Südküste Finnlands (60° n. Br.) [65]) beschränkt. Ausser Livland und Finnland kennt man ihn überhaupt bis jetzt nur von der Skandinavischen Halbinsel her, wo übrigens die Weise seiner geographischen Verbreitung höchst interessant ist [66]). In Finnmarken soll er gar nicht vorkommen, ausnahmsweise geht er aber bis nach Norrland (in die Nähe des Polarkreises) hinauf, und wird schon in Dalekarlien häufiger, so dass in den Umgegenden Stockholm's (etwa 59° n. Br.) auf 5 bis 6 *Lep. variabilis* schon je ein *Lep. canescens* gezählt wird. Je weiter südwärts, desto häufiger kommt er vor: in Gothland überwiegt er an Zahl den *Lep. variabilis*, und in Schonen, gleich wie auch auf der im Sunde belegenen Insel Hven (südlich vom 56° n. Br.) ist es die einzige Art, so lange noch nicht, wie es zur strengen Winterzeit geschieht, der *Lep. variabilis* aus den Gebirgen hinabgewandert ist. Endlich scheint der *Lep. canescens* auch in Seeland nicht ganz selten zu sein, wohin (55° n. Br.) wir folglich seine Aequatorialgrenze zu versetzen haben [67]).

Gleich wie der *Lep. canescens* nur mit einer isolirten kleinen Ecke seines Verbreitungsbezirkes ostwärts Livland erreicht,

---

60) Bujak (Naturgeschichte der höheren Thiere, mit besonderer Berücksichtigung der Fauna Prussica, 1837, p. 70), und Rathke (in Wiegmann's Archiv, 1847, II, p. 6). Uebrigens soll schon Klein von weissen Hasen in Preussen berichten (vergl. Fischer, Versuch einer Naturgeschichte von Livland, p. 151. Diese allgemeineren Angaben finden ihre Bestätigung und eine ungleich genauere Abgrenzung in dem Schatze höchst spezieller Nachrichten, über die Grenze der Verbreitung verschiedener Thiere, welche die Forsten Ost-Preussens bewohnen; einem Schatze, den Herr v. Baer zur Zeit seines Aufenthaltes in Königsberg aus amtlichen Mittheilungen zusammengetragen. In Bezug auf meinen Zweck verdanke ich Herrn v. Baer's freigebiger Mittheilung die folgenden Umrisse der Westgrenze des Verbreitungsbezirkes von *Lep. variabilis* Pall.: «Der veränderliche Hase kommt im Preussischen Litthauen vor, ist jedoch viel seltener als der gewöhnliche europäische; nur in dem nördlichsten Winkel sollen vor 50 Jahren beide Arten gleich häufig gewesen sein. Die Westgrenze seines Verbreitungsbezirkes fällt ungefähr mit der Westgrenze des Regierungsbezirkes Gumbinnen zusammen, so dass er, als ständig, nicht über die Städte Labiau und Tapiau geht. In einzelnen waldreichen, an Litthauen grenzenden Gegenden des Regierungsbezirkes Königsberg findet er sich noch, wie ich durch specielle Berichte der Oberförster erfahren habe. Nur sehr einzelne verlaufen sich von Zeit zu Zeit bis an die Weichsel, gehören jedoch nicht zum dortigen Standwild. In der Provinz Samland ist er nie bemerkt worden». — Ich freue mich ganz besonders, diese officiellen Nachrichten hier mittheilen zu können, da sie sich auf völlig zuverlässige Angaben der gebildeten preussischen Förster gründen. Sehr selten sind wir im Stande, ein hinreichend genaues Material für eine zukünftige Geschichte der Verschiebungen des Verbreitungsbezirkes verschiedener Thierarten zu gewinnen.

61) Nach Güldenstädt, (Reisen durch Russland, 1787, II, p. 409), bei Starodub an der Desna; und (p. 385) bei Baturin, wo Güldenstädt ihn an seiner äussersten Südgrenze vermuthet. Nach Kessler (Животныя Губерній Кіевскаго учебнаго округа, 1850, p. 81), der gegen Keyserling und Blasius Angaben auftritt, im nördlichen Wolhynien und ausnahmsweise sogar in den Umgegenden Kiev's.

62) Чернай, О фаунѣ Харковской губерніи, 1850, p. 26.

63) Эверсманъ, Естественная Исторія Оренбургскаго края, 1850, p. 201. — Lepechin (Путешествія Академика Лепехина, II, p. 5, führte zuerst das Vorkommen dieser Hasenart bei Ufa im südlichen Ural, an.

64) Ménétriés (Catalogue raisonné etc., 1832, p. 23) theilt Folgendes mit: sur les Alpes (du Caucase), près des neiges éternelles on en (lièvre) voit de blancs.

65) Schon während des Druckes erhalte ich nämlich von Nordmann die Nachricht, dass der Herr Conservator v. Wright, ein Glied der hochbegabten Künstlerfamilie, welche ihr Talent unserer Wissenschaft geweiht, vor einigen Jahren einen bei Helsingfors geschossenen *Lep. canescens* gesehen.

66) Nilsson, Skandinavisk fauna, 1847, p. 433 und die alte Ausgabe desselben Werkes, 1820, p. 215.

67) Nilsson, Skand. fauna, 1847, p. 434 und Amtl. Bericht über die 24ste Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Kiel, 1847, p. 109, demzufolge der *Lep. canescens* sich auch bei Christiania vorfindet.

so erstreckt sich auch wiederum der *Lep. medius*, von Osten her, westwärts mit einer ähnlichen isolirten Ecke bis auf Seeland[68]. Seinen Hauptsitz hat er aber im europäischen Russland. Hier ist er diejenige Hasenart, welche ihren Aufenthalt in weiter Erstreckung mit dem *Lep. variabilis* theilt.

Die Polargränze des *Lep. medius* beginnt in Russland an den Küsten des Finnischen Busens etwa unter 62° n. Br.[69] und zieht sich nun, von den Umgegenden der drei grossen Binnenseen, Ladoga, Onega und Beloje, südostwärts, in parallelem Verlaufe mit dem linken Wolga-Ufer bis sie etwa unter dem 57sten Grade n. Br., den Westabhang des Uralgebirges erreicht. Hier beginnt jetzt die Ostgrenze des Verbreitungsbezirkes vom *Lep. medius*, welche nunmehr ziemlich nahe in einem und demselben Meridiane gegen Süden verläuft. Wie weit wir die Westgrenze[70] der Verbreitung des *Lep. medius* gegen Deutschland hin vorzuschieben haben, lässt sich noch nicht genau ermitteln. Sie scheint an ihrem Nordende hauptsächlich mit der Westgrenze des *Lep. variabilis* zusammen zu fallen, sich aber zu ihrem Südende hin an die Gegend des linken Pruth-Ufers, oder noch mehr westwärts zu halten. Jedenfalls beginnt die Aequatorialgrenze dieser Art schon mit der Gegend von Odessa (bei etwa 46° n. Br.[71]), und wir finden sie dann im Osten unter nahe derselben Breite an der Mündung der Wolga und auch noch weiter östlich, in den Umgegenden Orenburg's[72]) (bis 51° n. Br. hinab).

Was nun endlich die vierte Hasenart oder den ächten westeuropäischen *Lep. europaeus* anbetrifft, so ist es noch fraglich, ob er überhaupt sich über das europäische Russland erstreckt, oder nicht. Wir haben schon zu Anfange dieser Abhandlung besprochen, aus welchen Gründen und wo wir den *Lep. europaeus* in Süd-Russland zu erwarten hätten. Ubrigens können wir die Schwierigkeit nicht verhehlen, welche darin beruht, dass sich der Verbreitungsbezirk des *Lep. medius* zwischen den des *Lep. europaeus* hineingekeilt hat, so dass der *Lep. europaeus* des Kaukasus von demjenigen Westeuropa's vollkommen abgeschnitten erscheint.

Indem wir nun vorstehend das geographische Vorkommen jeder der vier von den Schriftstellern angenommenen Hasenarten, welche im europäischen Russland vorkommen, genauer festgestellt, haben wir zugleich jenen Strich Landes umschrieben, in welchem das Vorkommen von Bastarden möglich ist.

Auf nachstehendem Kärtchen bezeichnen diejenigen Stellen, an denen sich die Linien verschiedener Richtung kreuzen, zugleich die Lokalitäten, wo Kreuzungen zwischen zwei oder drei verschiedenen Arten möglich sind. Ein einziger Blick auf dieses Kärtchen verräth uns mithin schon die völlige Unzulässigkeit der Voraussetzung von Pallas, dass der *Lep. medius* ein Bastard des *Lep. europaeus* und des *Lep. variabilis* sei.

---

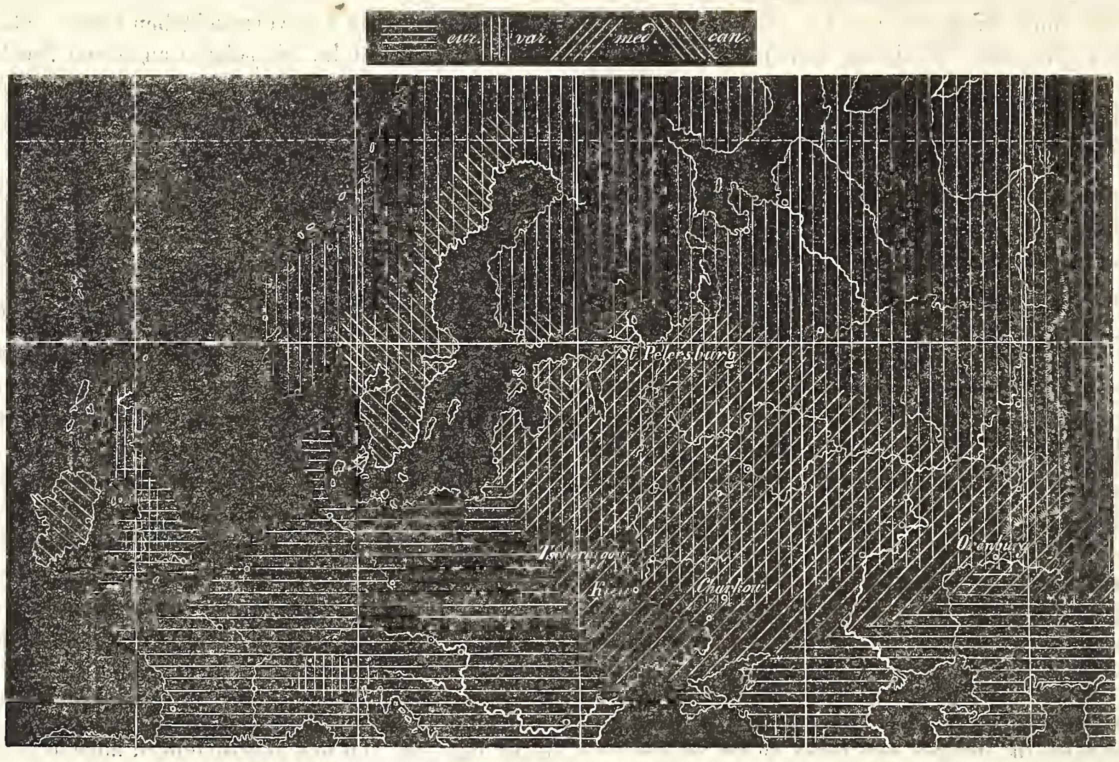
68) Es ist sehr auffallend, dass Nilsson in späterer Zeit, und namentlich in der neuen Ausgabe der Skandinavisk Fauna, seines *Lep. medius* mit keiner Silbe erwähnt. Uebrigens ersehe ich aus Macgillivray's Angaben (Jardine, The Naturalist's Library, Vol. VII, 1838, p. 275, Pl. 30), dass auch in England bisweilen das für den *Lep. medius* characteristische Winterkleid vorkommt: «the upper parts are light yellowish-brown, mingled with dusky on the bak and sides, and *with grey on the hind quarters*». Insbesondere deutlich tritt aber namentlich das Grau des Unterrückens und der Schenkelseiten auf der illuminirten Zeichnung hervor. Nach dem zoologischen Museum zu Kopenhagen, wo man die Etikette «*Lep. timidus* L. — Seeland» liest (vergl. Amtl. Bericht über die 24ste Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Kiel, 1847, p. 109), scheint die Annahme artlicher Verschiedenheit des *Lep. medius* stillschweigend widerlegt zu werden.

69) Blasius, (im amtlichen Berichte über die 19te Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte, zu Braunschweig, 1842, p. 89), versetzt die Nordgrenze bis zum 63° n. Br. hinauf. Es scheint mir unwahrscheinlich, dass der *Lep. medius* irgendwo diesen Breitengrad erreicht, da in jener Waldregion die ihm zusagenden Ackerflächen fehlen. Nordmann bekräftigt mir brieflich das, was ich im Jahre 1848 bei einem Ausfluge nach Finnland erfahren, dass nämlich der *Lep. medius* im Inneren und im Westen Finnlands nirgends vorkommt, sondern, von Osten her, nur bis in die Gegend Sordowala's, am Nordwestufer des Ladoga-Sees, hinanreicht. — Die Aequatorialgrenze gibt Blasius um fast 10 Breitengrade nördlicher an, als es in der Natur der Fall ist.

70) In den russischen Ostseeprovinzen kommt allerdings nur *Lep. medius*, und nicht *Lep. europaeus* vor; allein die hellere Färbung seines Winterkleides ist schwach entwickelt. Dagegen sah ich in den Umgebungen Kiev's keinen anderen Hasen, als nur den *Lep. medius* in einer sehr ausgeprägten Wintertracht, so dass fast aller Anflug von Braun geschwunden war, und ein ziemlich reines Grau dessen Stelle eingenommen hatte. Der weisse Spiegel rückte, von unten her, höher aufwärts und das helle Blaugrau nahm nicht nur die Schenkel, sondern auch den Unterrücken ein. Die Schulterblätter und die Seiten der Nackengegend waren meist ganz hell, in Folge des Vorwaltens langer geschwungener, weisser Haare. Auf dasselbe weisen Kessler's Andeutungen (Животныя губерній Кіевскаго учебнаго округа, 1850, p. 79), der zugleich auf die Uebereinstimmung des Winterkleides vom *Lep. timidus* zu Kiev, mit dem *Lep. aquilonius* Blas. aufmerksam macht.

71) Ich begründe diese Annahme auf Nordmann's (Demidoff Voyage dans la Russie méridionale et la Crimée, III, 1840, p. 26) Worte: «Les individus (de *Lep. timidus* L.) qu'on trouve en très grand nombre près d'Odessa, subissent un petit changement de couleur; car à l'approche de l'hiver le poil des flancs devient blanchâtre». Schon Kessler machte übrigens darauf aufmerksam, wie schlecht Nordmann berichtet war, wenn er am selben Orte schreibt: «la dernière limite vers le Nord, jusqu'où s'avance cette espèce paroit être le gouvernement de Charkow».

72) Es geht dieses aus Eversmann's schon oben angeführten Angaben und aus den von mir erfragten Mittheilungen der Jagdliebhaber hervor, welche in jenen Gegenden, ausser dem veränderlichen und dem unveränderlichen Hasen, überall noch die dritte Art, den *Tumák*, der nur unser *Lep. aquilonius* sein kann, unterscheiden, welcher bald vorwaltend, bald in untergeordneter Anzahl vorkommen soll.



Aus dem Anblicke des vorliegenden Kärtchens geht, in schlagender Weise, hervor, dass wir nach den bisherigen Nachrichten Bastarde vom *Lep. variabilis* und dem *Lep. europaeus* innerhalb Russland's allein in den Umgegenden Orenburg's und dann wieder auf den Gipfeln des Kaukasus erwarten dürfen. Nun finden wir auch in der That, dass die dritte bei Orenburg vorkommende Art, eine Mittelform, vom Volke und von den Jägern jener Gegenden allgemein für einen Bastard gehalten wird. Jene dritte Art ist aber der *Lep. medius*, den wir noch häufiger dort antreffen, wo entweder der *Lep. europaeus* oder der *Lep. variabilis*, oder auch beide ganz fehlen. Hieraus folgt mithin unabweislich, dass der *Lep. medius* für keinen Bastard jener beiden anderen Arten gehalten werden darf, wir müssten denn annehmen, dass solche Bastarde sich unter einander fortgepflanzt, zu einer selbstständigen Art ausgebildet und dann, im Laufe der Zeit, weiter verbreitet hätten als ihre beiden Mutterarten. Abgesehen davon, dass die systematische Zoologie, welche nur den jetzigen Bestand, nicht aber die Genesis der Arten zu berücksichtigen hat, in dem zuletzt berührten Falle eine entschieden selbstständige Art, und nicht mehr Bastarde vor sich hätte, folgt aus unseren früheren Auseinandersetzungen, dass die Annahme des Ursprunges des *Lep. medius* durch

---

Es fällt in die Augen, um wie Vieles die in dem vorliegenden Kärtchen von mir benutzte Bezeichnungsweise der Verbreitung jeder einzelnen Thierart, welche wir in die Karte einzutragen gesonnen sind, — durch eine bestimmte Richtung unter einander paralleler Striche, — vor den bisher gebräuchlichen voraus hat. Entweder umschrieb man bisher den Verbreitungsbezirk jeder Thierart mit einem Striche von einer bestimmten Farbe (z. B. Berghaus Johnston, Ziegler) oder man übertünchte ihn vollständig mit jener Farbe, welche man zur Bezeichnung der in Rede stehenden Thierart gewählt hatte (z. B. Wagner). Meine Bezeichnungsweise schliesst nicht nur die Anwendung der Farben nicht aus, sondern ermöglicht, mit Hilfe ihrer, eine grössere Mannigfaltigkeit der Darstellung. Eine undichtere Schraffirung der schwarzen Striche der Druckerschwärze erlaubt sogar, zwischen die letzteren, farbige Striche gleicher Richtung als Bezeichnung des Verbreitungsbezirkes einer zweiten Thierart hineinzutragen; die Umgrenzung fällt auf der Karte nicht so unnatürlich scharf aus, und jede neue Beobachtung oder Nachricht, welche den Verbreitungsbezirk der verzeichneten Thierart erweitert, kann geradezu, ohne Wegradirung des früher Verzeichneten, durch eine geringe Verlängerung einiger weniger Striche, in die unvollständige Karte hineingetragen werden; durch Verdünnung und Verdickung der Striche oder durch Abbrechen derselben, indem man eine dichtere oder undichtere Stellung der, in ihrer früheren Richtung unveränderten, Striche beginnt, kann in Karten grösseren Formates die grössere oder geringere Häufigkeit des Vorkommens, oder die Grenze der Ständigkeit, oder wiederum des ausnahmsweisen Verlaufens einzelner Individuen verzeichnet werden; durch die Kreuzungstellen der Striche verschiedener Richtungen unter einander ergeben sich, wie in vorliegender Karte, die Landstriche von selbst, wo das Vorkommen von Kreuzungen und Bastarden möglich ist, u. s. w. Meine Bezeichnungsweise scheint mir in mehrfacher Beziehung den früher gebräuchlichen vorgezogen werden zu müssen.

Der *Lep. hibernicus* ist auf dem verstehenden Kärtchen in derselben Weise bezeichnet, wie der *Lep. canescens*, weil diese beiden Arten sich höchst nahe stehen und mir daran lag, zugleich mit einer vereinfachten Darstellungsweise, eine Andeutung meiner individuellen Ansichtsweise zu gewinnen, welche am Schlusse dieser Abhandlung Platz finden wird.

Bastardzeugung nicht das Geringste für sich hätte, wenn er nicht die gleiche Anzahl Schwanzwirbel besässe wie der *Lep. variabilis*, mit dem er sonst gar nichts gemein hat, da die hellere Färbung nur dem oberflächlichen Beobachter einen Scheingrund zu der angeführten Behauptung abgeben durfte. Es bedarf aber wohl keiner weiteren Hindeutung darauf, wie höchst unwahrscheinlich die ganz willkürliche Annahme ist, dass die, um ein Paar, geringere Anzahl so unwesentlicher Knochen, wie es die Schwanzwirbel sind, das einzige Kennzeichen des bastardlichen Ursprunges sein könnten, welches sich von der Seite des einen der beiden Aeltern constant forterbte, zumal, und darauf lege ich Nachdruck, die gestreckte Form der Schwanzwirbel des *Lep. medius*, mit derjenigen des *Lep. europaeus*, und nicht des *Lep. variabilis*, übereinstimmt.

Wir wären in grosser Verlegenheit, hiesse es, die Gründe angeben, welche Nilsson bewegen konnten, den Verdacht bastardlichen Ursprunges des *Lep. medius* auszusprechen, wenn sein Werk nicht gerade in die Zeit gefallen wäre, in welcher der *Tetrao medius* in Schweden als ein Bastard des Auerhuhnes mit dem Birkhuhne nachgewiesen wurde. Pallas ging, bei derselben Annahme wie Nilsson, offenbar von dem Volksglauben aus; diesem verdankte er denn auch wohl die vorgefasste Meinung, als stünden die Proportionsverhältnisse der Gliedmaassen und der Ohrenlänge[73]) seines Bastardhasen mitten inne, zwischen denselben bei jeder der beiden Mutter-Arten; ebenso auch die Brauchbarkeit der Haare und sogar der Geschmack des Fleisches. Dass aber der Bastardhase von Pallas jedenfalls der *Lep. aquilonius* Blas. oder der *Lep. medius* Nilss. ist, geht eben so sehr aus der übrigen Beschreibung, von Pallas, als aus den von ihm angegebenen Fundorten hervor.

Die einzige Annahme, welche Pallas in allen Stücken zu rechtfertigen vermöchte, wäre die, dass Pallas Bastarde vom *Lep. variabilis* mit dem *Lep. medius* vor sich gehabt habe. Die Beobachtung solcher Bastarde läge nun aber den russisch-baltischen Küstenländern am nächsten; doch ist mir eine solche Beobachtung weder zu Gesichte noch zu Ohren gekommen, so dass ich an der Richtigkeit dieser letzten Annahme zweifeln muss. Ueber die Möglichkeit solcher Bastarde können aber nur directe Versuche entscheiden, zu deren Anstellung ich dringend auffordere. Etwa erzielte Bastarde der Art könnten am besten zur Winterzeit, gefroren, im Sommer aber, nach Aufschlitzung der Bauchwandung, in einem Geschirre voll Brandwein conservirt, an die Akademie eingesandt werden,

Schliesslich dürfen wir noch die Frage aufwerfen, ob nicht der *Lep. canescens* für einen solchen Bastard des *Lep. medius* mit dem *Lep. variabilis* zu halten sei? Dieses hätte schon viele Wahrscheinlichkeit für sich, und schien mir damals sehr annehmbar, als ich nur im Besitze der beiden livländischen Exemplare war, ohne den *Lep. canescens* Schwedens zu kennen. Bei der anatomischen Untersuchung fand ich aber in jedem der Exemplare gut entwickelte Spermatozoën, was mich schon damals stutzig machte. Die vorwaltende Häufigkeit, ja das ausschliessliche Vorkommen des *Lep. canescens* in den südlichen Theilen Schwedens belehren uns denn auch in der That darüber, dass der *Lep. canescens* sich regelmässig untereinander fortpflanzt. Erwägen wir aber das Gewicht aller der einzelnen eigenthümlichen Kennzeichen des *Lep. canescens*, so stellt sich, wie schon oben gesagt, heraus, dass er ganz mit dem *Lep. variabilis* übereinstimmt, ja dass sogar die veränderte Pelzfärbung sich nur als eine ausserordentliche Varietät des Pelzes vom *Lep. variabilis* erklären lässt; übrigens auch an beiden livländischen Exemplaren nicht ganz übereinstimmt. Es bleibt mithin in Zukunft noch die Erklärung des Räthsels der Ohrenfärbung übrig, welche allein an den *Lep. medius* und *europaeus* mahnt.

Zum Schlusse mag es mir nun noch gestattet sein, meine Ansichtsweise in Betreff der vier Hasenarten, welche, den Autoritäten zufolge, im Laufe dieser Abhandlung als artlich verschieden angenommen worden sind, bündig vorzutragen.

Ich nehme nur zwei europäische Hasenarten an, den unveränderlichen (*Lep. europaeus* Pall., nebst dem *Lep. medius* Nilss.) und den veränderlichen (*Lep. variabilis* Pall., nebst dem *Lep. canescens* Nilss.) Hasen. Ersterer ist vorzugsweise südlicherer, der zweite vorzugsweise nordischer Natur. Jede dieser beiden Arten tritt in je zwei Formen auf.

Die typische Form des unveränderlichen Hasen (des *Lep. europaeus*), dessen Winterkleid in seiner Färbung von dem Sommerkleide wenig Unterschied zeigt, bewohnt vorzugsweise Süd-Europa; aber Mittel-Europa nur dort, wo es ein sogenanntes Küstenklima, d. h. geringere Gegensätze in der Temperatur der Jahreszeiten besitzt, mithin das ausserrussische Mittel-Europa.

Dort wo, im Westen seines Verbreitungsbezirkes, dieser *Lep. europaeus* an die Polargrenze seines Vorkommens stösst, (England, Seeland) und im gesammten Osten seiner Verbreitung, also im europaeischen Russland, das den strengen Gegensätzen eines Kontinentalklima's, in der Temperatur seiner Jahreszeiten, ausgesetzt ist, schützt die Natur den *Lep. europaeus* vermittelst eines ausgezeichneten Winterkleides, dessen Beschaffenheit und Färbung sich genau nach den bei Säugethieren und Vögeln allgemein giltigen Gesetzen entwickelt. Diese zweite Form des *Lep. europaeus* haben wir bisher, mit Nilsson, den *Lep. medius* genannt; meiner Ansichtsweise zufolge ist es also die *var. media* des *Lep. europaeus.* Bezeichnender wäre freilich der Name *var. hiemalis* Eversmann, der in so fern auch gerechtfertigt werden könnte, als er die Priorität in der Ansichtsweise besitzt, dass der *Lep. medius* nur eine Varietät sei [74]).

Eben so tritt auch der veränderliche Hase in zwei Formen auf, nur dass die typische Form desselben, der *Lep. variabilis*

---

[73]) Novae Species quadrupedum e glirium ordine, p. 5.

[74]) Die Verschiedenheit in der Anzahl Schwanzwirbel betrachte ich einstweilen als noch nicht hinreichend genau untersucht; und im Falle der Bestätigung als eine zufällige Complication.

Pall. der eigentlichen Heimath dieser Art, nämlich dem Hochnorden, so weit nur Land reicht, angehört, die Varietät hinwiederum der Südgrenze seines Verbreitungsbezirkes. Demnach treffen wir die *var. canescens* des *Lep. variabilis*, eine Form, deren Winterkleid minder ausgesprochen ist, (blaugrau, statt reinweiss; die Wolle von ungleich dunkleren Tinten) dort wo die Aequatorialgrenze des *Lep. variabilis* in Länder hineinragt, welche sich eines Küstenklima's erfreuen[75]. (Die russischen Ostseeprovinzen; Finnlands Küsten; die Südspitze der Skandinavischen Halbinsel, nebst der Insel Hven und vielleicht sogar Seeland; endlich auch Irland, obgleich hier als eine Abzweigung (*var. hibernica*) der *var. canescens*, welche einige Eigenthümlichkeiten aufweist)[76].

Schon **Blasius** hat auf die hierher gehörende Analogie hingewiesen, dass der *Lep. hibernicus* (als südliche Varietät des *Lep. variabilis*) im Winter nicht weiss wird, gleich wie umgekehrt der *Lep. glacialis* (als hochnordische Varietät desselben *Lep. variabilis*) im Sommer nicht braun wird.

Die Fragen, welche sich aus dem Inhalte dieser Abhandlung an zukünftige Forscher herausstellen, sind hauptsächlich die folgenden:

1. Wie steht es um die Beständigkeit in der Anzahl der Schwanzwirbel bei den Hasen überhaupt, und namentlich bei jeder der verschiedenen Varietäten des *Lep. europaeus* und *Lep. variabilis*?

2. Ist es möglich Bastarde zwischen dem *Lep. europaeus* oder dem *Lep. medius* einerseits, und dem *Lep. variabilis* oder *Lep. canescens*, andererseits, zu erzielen? sind solche Bastarde untereinander fruchtbar? und zwar beide Geschlechter derselben? oder sind die Bastarde nur in Vermischung mit Individuen der Stammart fruchtbar? Welche Kennzeichen vererben sich auf den Bastard vom Vater, welche von der Mutter?

3. Welchen Einfluss übt das Alter auf das Winterkleid der vier in Russland vorkommenden Hasenarten (oder Abarten) aus? Nimmt das Weiss mit zunehmendem Alter gleichfalls zu?

4. Lassen sich (abgesehen von den Geschlechtswerkzeugen) vollkommen giltige unterscheidende Kennzeichen der Männchen von den Weibchen nachweisen, welche die Veränderungen, die durch die Jahre und durch das Variiren hervorgerufen werden, überwiegen?

5. Können authentische Fälle nachgewiesen werden, in denen ein Junges derselben Brut zum *Lep. canescens*, das andere aber zum *Lep.variabilis* heranwuchs? Begatten sich die beiden eben genannten Arten fruchtbar unter einander?

6. Wo verläuft die Südwestgrenze des *Lep. medius*, und existirt überhaupt eine solche, oder gehen *Lep. medius* und *europaeus* dort, wo sie sich einander berühren, vollkommen in einander über?

7. Kommt der *Lep. variabilis* im Kaukasus vor?

8. Ist der *Lep. caspicus* sicher identisch mit dem *Lep. europaeus*? Ist der Hase der Krymm, und zwar insbesondere der Südküste dieser Halbinsel, der *Lep. europaeus* oder der *Lep. medius?*

9. Wie weit trifft man den *Lep.medius* ostwärts, jenseits vom Uralgebirge, in der Kirgisensteppe?

10. Gibt es authentische Nachrichten über das Vordringen oder Zurücktreten der Verbreitungsgrenzen einer der Hasenarten?[77])

11. Bekanntlich ist das Fell, oder vielmehr das Haar des *Lep. europaeus* und *medius* in unvergleichlich höherem Preise als dasjenige der beiden übrigen Hasenarten[78]; die Hutmacher bezahlen es (fellweise sowohl, als nach dem Gewichte der Haare) fünf, bis sogar sechsfach theurer, weil es sich um so viel besser filzt. Ein Filz aus Haaren des *Lep.europaeus* erscheint unter dem Vergrösserungsglase dicht verworren; seine Oberfläche wird von keinem Wollflaume überragt; er widersteht kräftig, sobald man ihn zwischen den Fingern recken will. Ein Filz aus den Haaren des *Lep. variabilis* ist aus nur schwach geschwungenen und viel weniger unter einander verworrenen Haaren zusammengesetzt; deshalb wird seine Ober-

---

[75] Die veränderte Färbung der Ohren wird sich in Zukunft wahrscheinlich aus allgemeineren Gesetzen herleiten lassen, wenn wir den Farbenwechsel der Thiere überhaupt von allgemeinerem Standpunkte aus zu würdigen gelernt haben werden. Jener Zukunft allgemeiner Ansichten müssen aber die speciellsten Untersuchungen vorangehen.

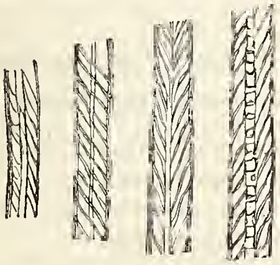
[76] Diese unsere Ansicht wird durch **Ljundahl's** Beobachtungen (Tidskrift för Jägare och Naturforskare, III, p. 1075) bestätigt, der in einem Gehege, in welchem sich den Sommer hindurch bloss ein Pärchen des *Lep. canescens* befand, zur Herbstzeit, sowohl weisse als blaugraue junge Hasen erlegte. Bei der phänomenalen Seltenheit des *Lep. canescens* in Livland, wäre es ferner unmöglich, dass sich diese Art oder Varietät durch Fortpflanzung unter sich erhalten hätte.

[77] **Eversmann** (l. c. p. 204) behauptet, dass ein Vorrücken des *Lep. medius*, nach Nordost, bei Kasánj nicht zu verkennen sei. Indem der graue Hase dort, wo er vor einer Reihe von Jahren gar nicht, oder nur sehr spärlich vorhanden gewesen sei, jetzt sehr häufig vorkomme. Aehnlicher Weise wird behauptet, dass der graue Hase, der vor Zeiten in den Ostseeprovinzen seiner Seltenheit wegen «Litthauer» benannt worden sei, sich erst in neuester Zeit in **Livland** ausgebreitet habe. Dagegen finde ich, dass **Fischor** (Versuch einer Naturgeschichte von Livland, 1791, p. 150) die grauen Hasen dort einheimisch nennt, und auch **Olearius**, erinnere ich mich, erwähnt ihrer in demselben Sinne, in seiner Reisebeschreibung. Es lässt sich allerdings vermuthen, dass der *Lep. europaeus* und *medius* sich um so mehr ausbreiten werde, je mehr die Kultur der Aecker vorschreitet, während der *Lep. variabilis* zugleich mit den Waldungen, auf die er vorzugsweise angewiesen ist, zurücktreten muss. Dagegen behauptet **Nilsson** (Skand. Fauna 1847, p. 445), dass der *Lep. europaeus* erst seit kaum einem Menschenalter aus dem südlichen Schonen verschwunden sei. Eine Angabe, die strenge geprüft zu werden verdient.

[78] So stand es schon zu **Pallas** Zeiten. In seiner *Zoographia Rosso-Asiatica* (p.147) sagt er: «pelles (*Lep. variabilis* scil.) ad coactilia opera inutiles»; und weiter (p. 149) beim *Lep. timidus*: «pelles hibernae olim vili pretio emptae nunc in quintuplum vaeniunt, ad exteros pro pileorum coactili opere, mittendae». Ebenso unbrauchbar wie das Haar unseres veränderlichen Hasen ist das Haar des europäischen Alpenhasen (vergl. **Meissner**, Museum der Naturgeschichte Helvetiens, I, 1820, p. 29) und auch dasjenige des *Lep. hibernicus* Irlands (Jenyns, A manual of british vertebrate animals, 1835, p. 35).

fläche von einem starken Wollflaume überragt und fühlt sich viel sanfter an; er reckt sich, zwischen den Fingern gezogen, leicht aus.

Trotz diesem verschiedenen Verhalten beim Filzen, durch welches sich dem Kenner sogar sehr unbedeutende Beimischungen der billigeren Haarsorte verrathen, war es mir unmöglich, einen wesentlichen Unterschied im mikroskopischen Baue der Haare dieser beiden Hasenarten zu ermitteln, obgleich ich sie sowohl roh, als auch in dem mit Salpetersäure präparirten Zustande untersucht habe, in welchem sie von den Kürschnern verwandt werden. Das derbe Stichelhaar, welches ganz aus Reihenfolgen dünnwandiger Zellhöhlungen besteht, deren etwa 7 bis 8 auf die Breite des Haares gehen, nimmt an der Filzung keinen Antheil. Das Wollhaar, durchschnittlich etwa 0,15 bis 0,02 mill. breit, hat dagegen bei beiden Hasenarten denselben Bau, indem das Innere des Haares von einem Axenkanale durchzogen ist, welcher entweder nur höchst fein und dann zusammenhängend ist; oder er gewinnt mehr und mehr an Breite, in welchem Falle dieser Axenkanal durch regelmässige Scheidewände in eine Reihe auf einander folgender Zellhöhlungen zerfällt. Das Verhältniss des Durchmessers der Höhlung zu demjenigen der Wandung ist ein sehr verschiedenes. Die Oberfläche dieser Wollhaare ist mit spiralverlaufenden Leistchen oder auch mit Schuppen besetzt, wie die untenstehenden Abbildungen dieses zeigen. Diesen Rauhigkeiten der Oberfläche haben wir ohne Zweifel das Ineinandergreifen der Hare beim Filzen zuzuschreiben.



Es meldet sich nun die Frage, ob sich, bei fortgesetzter genauerer Untersuchung, etwa dennoch wesentliche mikroskopische Unterschiede in der Haarbildung der beiden Hasenarten entdecken lassen würden, oder ob wir den Unterschied beim Filzen einzig und allein in einer Verschiedenheit der chemischen Zusammensetzung zu suchen hätten?

Nachschrift: Unter den Vorräthen des zoologischen Museum's der Akademie befinden sich zwei, von Kolenati aus dem Kaukasus mitgebrachte Hasenbälge, welche mir, bis nach Vollendung des Druckes dieser Abhandlung, entgangen waren. Im Vereine mit den früher erwähnten Knochengerüsten zweier kaukasischer Hasen, überzeugen mich diese Bälge von der Richtigkeit meiner oben ausgesprochenen Vermuthung, es möchte der Hase des Kaukasus die ächte typische Form des *Lep. europaeus* Pall. sein. Auf dem Rücken herrscht eine röthlichere Färbung, gleich wie bei den Exemplaren West-Europa's vor; auf diesem Grunde sind die schwarzen Haarspitzen des Rückens deutlich sichtbar. Dabei zeigt sich in der stärker graulichen Färbung der Oberschenkel, und in dem Vorwalten des Weiss auf der Vorderseite der Beine schon ein geringer Uebergang des Winterkleides zu demjenigen der *var. media*. Der Wuchs des kaukasischen *Lep. europaeus* ist, seinem alpinen Aufenthaltsorte gemäss, gering.

Hieraus folgt also, dass es keinen besonderen *Lep. caspicus* Ehrenb. gibt, und dass Ehrenberg unter diesem Namen nur die eine der beiden Formen des *Lep. europaeus*, die *var. typica* oder die *var. media*, von der anderen unterschied. —

NOTES.

22. Bericht über eine ausführliche die Gruppen und Gattungen der Raubvögel Russlands nach ihren äussern und osteologischen Characteren behandelnde Arbeit; von J. F. BRANDT. (Lu le 20 décembre 1850.)

Der Herausgeber der in Russischer Sprache erscheinenden Naturgeschichte der Thiere Russlands (Русская Фауна) ersuchte mich für dieses Werk die schwierigen Gruppen und Gattungen der Raubvögel zu bearbeiten [1]).

Eine solche Arbeit dürfte auf den ersten Blick, da uns jetzt Gray's *Genera of Birds* vollständig vorliegen, als eine leichtere Aufgabe erscheinen. Als eine solche kann sie aber nur betrachtet werden, wenn man bei den Kennzeichen der Familie keine auf scharfen, proportionalen Verhältnissen gegründete, streng vergleichend aufgestellte Characteristik fordert, wenn man ferner, die durch Nitzsch's meisterhafte Untersuchungen angebahnte Kenntniss der feinern pterylographischen Verhältnisse, so wie den Knochenbau ausser Acht lässt.

Verfährt man aber den eben ausgesprochenen Anforderungen gemäss, so wird man weder Eulen nach Athen tragen, noch eine neue Iliade schreiben, wenn man ganz abgesehen von den vielen unverkennbaren Verdiensten, die sich Herr Gray durch die Publication der *Genera of birds* erworben hat, die verschiedenen Gruppen der Raubvögel Russlands einer neuen Untersuchung unterwirft.

Die fragliche Arbeit beginnt mit einer nach eigenen Untersuchungen aufgestellten, kurzen Characteristik der Raubvögel im Allgemeinen (Ordo Rapaces).

Sie werden nach alter Weise in zwei Unterordnungen (Diurnae und Nocturnae) getheilt, die ebenfalls, sowohl nach ihren äussern und pterylographischen als auch anatomischen und sonstigen Merkmalen geschildert sind.

---

[1]) Der Herausgeber der *Fauna Rossica* beabsichtigt die Originalarbeiten besonders herauszugeben.

Subordo diurnae.

Nach der Charakteristik dieser Unterordnung folgt die der beiden Familien der Raubvögel (Vulturidae und Falconidae).

Familia I. Vulturidae.

Die Vulturidae werden in zwei Unterfamilien, nämlich in Subfam. 1. Temnorhines seu Sarcorhamphinae nob. *Sarcoramphinae* Gray e. p., Geier der neuen Welt und Subfamilia 2. Holorhines seu Vulturinae, Geier der alten Welt getheilt.

Die Temnorhines bieten sowohl in ihrer Pterylose als auch im Skeletbau so zahlreiche Abweichungen, dass sie den Falken weit weniger verwandt erscheinen als die Holorhines, weshalb sie auch als Glieder des wahren Geiertypus den andern, falkenähnlichen Geiern vorausgeschickt wurden.

Die Temnorhines umfassen nur eine Gattung (*Sarcorhamphus* Dum. = *Sarcoramphus* und *Cathartes* Gray et alior.) also alle Amerikanischen Formen [2]).

Zur zweiten Unterfamilie Holorhines seu Vulturinae rechne ich sämmtliche osteographisch und exomorphisch [3]) Geier übereinstimmende, von denen Amerikas aber abweichende der alten Welt. Sie stehen nicht blos den Falken weit näher als die Amerikanischen Formen, sondern enthalten in Gypaëtos ein wahres Uebergangsglind zu den Adlern. Sie zerfallen den Ergebnissen meiner Untersuchunpen zufolge in drei Tribus (Neophrones, Vultures und Gypaëti).

Die Neophrones (*Sarcorhamphinae* Gray e. p.), aus der einzigen von den Geiern Amerika's nahmhaft abweichenden, ihnen blos durch Richtung der Nasenlöcher und die Schnabelform ähnlichen Gattung *Neophron* Sav. gebildet. — Sie nähern sich in osteologischer Beziehung offenbar weit mehr den Falken und echten Geiern der alten Welt als den *Sarcorhamphen*. — *Neophron* bildet daher den Typus einer eigenen die *Sarcorhamphen* in der alten Welt einigermaassen ersetzenden Gruppe.

Als echte Vultures (Tribus Vultures) betrachte ich Gray's Subfamiliae *Vulturinae* und *Gypchieraoinae*, so dass also von den in Russland heimischen Geiern in der fraglichen Tribus die Gattungen *Gyps* und *Aegypius* Sav., vom exotischen die Gattung *Gypohierax* ihren Platz finden.

Die *Vultures* umfassen die etwas mehr als die *Neophrones*, aber weniger als die *Gypaëti*, zu den Falken hinneigenden Formen.

Die Gypaëti (Tribus 3) bilden, wie besonders der Knochenbau und die Pterylose zeigt, ein wahres Mittelglied zwischen den Vultures und Falconidae, so dass sie namentlich den Adlern sich ungemein nähern. Der Name *Gypaëtos* ist daher ein sehr passender. Deshalb dürfen sie aber sicher nicht zu Anfange der Tagraubvögel gestellt werden.

Familia II. Falconidae.

Die neueren Ornithologen haben die Falken in mehrere Unterfamilien, namentlich in *Aquilinae*, *Buteoninae*, *Accipitrinae*, *Falconinae*, *Milvinae* und *Circinae* getheilt. Jedoch lässt die schärfere Charakteristik derselben um so mehr zu wünschen übrig, da man weder Nitzsch's ausgezeichnete pterylographische Untersuchungen gehörig berücksichtigte, noch auch den Skeletbau in Betracht zog. Ich habe nach Maassgabe des mir zu Gebot stehenden Materials hinsichtlich der falkenartigen Vögel Russlands diesem Mangel abzuhelfen gesucht, sehe mich daher auch in Folge eigener Untersuchungen genöthigt, die Zahl der bisher vorgeschlagenen Gruppen noch um eine (Pandioninae) zu vermehren [4]). Die Gattung *Pandion* wurde übrigens schon früher von Nitzsch (*Pterylographie* S. 77) als eine von den andern Europäischen mithin auch Russischen Falken pterylographisch abweichende Form bezeichnet, wodurch meine Anschauungsweise noch mehr Gewicht erhält. Was die Reihenfolge der erwähnten Falkengruppen anlangt, so scheint mir nachstehende, besonders auch die Schädelform berücksichtigende, die zweckmässigste zu sein.

A. Falcones Colobodontes

Stummelzähnige Falken.

Subfamil. 1. Pandioninae.
Subfamil. 2. Aquilinae.
Subfamil. 3. Asturinae.
Subfamil. 4. Buteoninae.
Subfamil. 5. Milvinae.
Subfamil. 6. Circinae.

B. Falcones Rhynchodontes.

Subfamil. 7. Falconidae.

Die Edelfalken kommen freilich dadurch am Ende zu stehen, statt dass sie gewöhnlich den andern beigesellt werden. Da sie indessen nicht blos durch den, selbst im Knochengerüste vohandenen Zahn des Oberkiefers und den ihm entsprechenden, am Unterkieferknochen gleichfalls bemerkbaren Ausschnitt der untern Kinnlade, sondern auch pterylographisch und osteologisch eine abweichende, eigene Gruppen darstellen, welche die sechs andern sehr verwandte Entwickelungsstufen

---

2) Aus der Zahl der Amerikanischen Arten gehört zwar keine zur *Fauna Rossica*, da selbst in den Russisch-Amerikanischen Colonien keine Geier vorkommen; zur Vervollständigung des Ueberblickes glaubte ich aber dessenungeachtet die Amerikanischen Geier in das Gebiet meiner Untersuchungen ziehen zu müssen.

3) Ich habe zur Bezeichnung des ganzen äussern Baues das Wort exomorphisch gewählt, als Gegensatz zum endomorphischen (anatomischen) Bau.

4) Dieser Vermehrung ungeachtet dürften aber vielleicht in Zukunft, zur Vereinfachung der Classification die eine oder andere Unterfamilie zu vereinen sein, so namentlich vielleicht die *Milvinae* mit den *Buteoninae*.

darstellenden Unterfamilien unterbrechen würde, so schien es mir zweckmässiger ihnen am Ende ihren Platz anzuweisen. Es werden freilich dadurch die zwischen den Eulen und Circinae stattfindenden verwandtschaftlichen Beziehungen gestört. Diesem Uebelstande kann indessen abgeholfen werden, wenn wir zum nähern Verständniss der Verwandtschaften der oben bezeichneten Unterfamilien nachstehendes Schema zur nähern Erläuterung hinzufügen, worin durch Punkte und Sternchen die zwischen den einzelnen Gruppen bestehenden Verwandtschaften angedeutet sind:

Vulturidae	Falconidae	
	A. Colobodontes	B. Rhynchodontes
Neophroninae	.*Pandioninae	
Vulturinae } Gypaëtinae }	Aquilinae	
	Asturinae	Falconinae
	Buteoninae	
Strigidae*	Milvinae	
	*Circinae	

A. Colobodontes.

Subfam. 1. Pandioninae nob.

Die Gestalt des obern Thränenbeinendes und die am Schädel horizontalen Nasenlöcher nähern *Pandion* den *Neophroninae* und beweisen, dass die letzteren, wegen horizontaler Lagerung der Nasenöffnungen, nicht nothwendig zu den *Sarcorhamphinae* gehören [5]). Der Mangel des Afterschaftes an den Contourfedern, die Wendezehe und der Knochenkanal am Tarsus für die Sehne des *extensor digitorum communis* bringen, ebenso wie der fehlende Superciliarknochen, die *Pandioninae* mit den Eulen in Beziehung. Hieher

Gen. *Pandion* Sav.

Spec. *Pandion haliaëtos.*

Subfam. 2. Aquilinae.

Die Adler unterscheiden sich durch die Pterylose und den Schädelbau mehr von *Pandion* als die andern Falkengruppen. Sie zerfallen in drei Sektionen:

Sectio 1. *Ichthyaëti,* Fischadler.

Hieher die Gattung *Haliaëtos*, die in zwei Untergattungen zerfällt:

Subgen. 1. *Haliaëtos* Kaup.

Spec. *H. albicilla*, *leucocephalus* und *leucorypha* [6]) Pall.

Subgen. 2. *Thalassiaëtos* Kaup.

Spec. *H. pelagicus.*

Sectio 2. *Aquilae genuinae*, Echte Adler.

Hieher *Genus Aquila* Briss.

Spec. *Aq. fulva*, *imperialis*, *naevia* und *pennata* [7]).

Sectio 3. *Circaëti*, seu *Buteaëti nob.*, Bussardadler.

Gen. *Circaëtos* Vieill.

Spec. *Circaëtos gallicus.*

Subfam. 3. Asturinae seu Accipitrinae.

Im Schädelbau stehen sie den Adlern näher als den Bussarden. Der Schädel ist fast ein Adlerschädel im kleinen Maassstabe. Der innere Rand der Thränenbeine ist gleichfalls vom Siebbeinfortsatz entfernt, so dass man keine nach vorn und unten die Augenhöhle begrenzende Platte findet. Auch die Gaumenbeine, der untere Rand des Oberkiefers, so wie der schmale untere oder Kieferfortsatz der Nasenbeine und die birnförmige Gestalt der Nasenöffnungen weichen im Wesentlichen nicht von den entsprechenden Theilen der Adler und Bussarde ab. Nur die Form des Thränenbeins und Superciliarknochens unterscheidet sie von den letzterwähnten Gruppen. Hieher

Genus *Aster* Cuv.

Subgen. 1. *Astur* Bechst.

Spec. *A. palumbarius.*

Subgen. 2. *Nisus* Ray.

Spec. *A. nisus.*

Subfam. 4. Buteoninae.

Die *Bussarde* bilden eine keineswegs von den *Aquilinae* scharf gesonderte, polymorphe Gruppe, die in zwei Abtheilungen *Buteones* und *Pernides*) zerfällt.

Sectio 1. *Buteones* (Echte Bussarde.)

Gen. *Buteo* Bechst.

Spec. *B. vulgaris.*

Gen. *Archibuteo* Brehm.

Spec. *B. lagopus.*

Sectio 2. *Pernides nob.*

Gen. *Pernis* Cuv.

Spec. *Pernis apivorus* Cuv.

Subfam. 5. Milvinae.

Eine schwer zu sondernde Gruppe. Man könnte sie in Bezug auf Pterylose, so wie der Bildung des Schnabels, der Nasenlöcher und des Schädels für dünnköpfige **Adler** (*Haliaëtos*) oder für langflügliche, langschwänzige, (gabelschwänzige) dünnköpfige *Bussarde* erklären.

Gen. *Milvus.*

Spec. *M. regalis* und *M. ater.*

---

[5]) Ueberhaupt zeigt ja die Bildung der Nasenöffnungen der Raubvögel manche Modificationen.

[6]) In Bezug auf *Haliaëtos leucorypha* vergleiche meinen besondern Aufsatz im *Bulletin scientif. de l'Acad. des Sc. de St.-Pétersb. cl. phys. math. T. VIII. p.* 238.

[7]) Die Anwesenheit der *Aquila pennata* in Russland hat neulich Prof. Kessler in Kiev (*Bullet. sc. d. l'Acad. d. sc. d. St.-Pétersb. cl. phys.-mathém. T. VIII. p.* 239) dargethan.

Subfam. 6. Circinae.

Die *Circinae* bilden eine sehr gute, zu den Eulen hinneigende Gruppe, die sich durch mehrfache Eigenthümlichkeiten characterisiren lässt.

Genus *Circus.*

Spec. *C. cyaneus*, *pallidus*, *cineraceus* und *aeruginosus.*

B. Rhynchodontes. Zahnschnäblige.

Subfam. 7. Falconinae.

Eine sowohl durch ptylographische und andere exomorphische, als auch durch osteologische Kennzeichen sehr ausgezeichnete, den *Astures* am nächsten stehende Gruppe. Hieher

Genus *Falco.*

Subgenus 1. *Falco.*

Spec. *F. candicans*, *laniarius*, *peregrinus*, *subbuteo.*

Subgen. 2. *Tinnunculus.*

Spec. *F. Aesalon*, *vespertinus*, *cenchris*, *Tinnunculus.*

Subordo Nocturnae.

Ein aufmerksames Studium der exomorphischen und endomorphisch-osteologischen Merkmale dieser Unterordnung lieferte manche Resultate und veranlasste mehrere Modificationen in den bisher vorgeschlagenen Eintheilungen.

Die Nachtraubvögel bilden zwar nur eine einzige Familie, (*Strigidae* Leach.), die aber sehr verschiedene Entwickelungsstufen zeigt.

Namentlich lässt sich dieselbe hinsichtlich des Ohrbaues und der damit in Connex stehenden geringern oder grössern Entwickelung des Schleiers nach Maassgabe der Europäischen und Russischen Formen in drei Hauptgruppen theilen, in *Microtides, Macrotides* und *Pomatotides*, wovon die erstern den Tagraubvögeln, namentlich in Bezug auf Pterylose und Schädelbau näher stehen, die beiden letztern aber, namentlich die *Pomatotides* den Eulentypus in seiner grössten Entwickelung darstellen.

Abtheilung I. Microtides nob.

Die Ohröffnung oval oder länglich, etwa vom Durchmesser des Auges oder kleiner, in keiner eigenen Hautspalte gelegen. Kein Ohrdeckel.

Subfam. A. Surninae Tageulen.

(Genus *Surnia* Dum.)

Die dritte Schwinge die längste. Die Stirnseiten ohne ohrähnlichen Federbusch.

Tribus 1. *Surninae genuinae nob.* Echte Tageulen.

Der Kopf klein. Vierundzwanzig Schwingen. Die erste so lang als die achte, oder sechste stets länger als die neunte. Eine Lendenflur.

Gen. 1. *Surnia.* Dum. e. p.

Spec. *S. funerea* seu *nisoria.*

Gen. 2. *Athenae* Boie.

Spec. *Athene passerina* Linn. (*St. pygmaea* Bechst.) *Athene noctua* Retz. (*S. noctua* Retz.)

Tribus 2. *Surninae buboniformes nob.* Uhu-Tageulen.

Der Kopf ziemlich gross. Neun und zwanzig Schwingen. Die erste so lang als die fünfte. Keine Lendenflur.

Die nähere Verwandtschaft dieser von mir früher nöthig gehaltenen Gruppe mit den Uhu's spricht sich nicht blos in der Pterylose, sondern besonders auch im Schädelbau aus. In letzterer Beziehung bildet sie eine den Uhu's fast näher als den echten Surnien stehende Uebergangsstufe. Sie verdient deshalb von beiden nicht allein generisch nach dem Vorgange von Stephens; sondern auch als besondere Gruppe der *Surnien* gesondert zu werden.

Gen. 3. *Nyctea* Stephens [8]).

Spec. *Nyctea nivea* Thunb. *Surnia nyctea* Blas. Keys. et al.

Subfam. B. Buboninae. Uhus

Die zweite und dritte, oder dritte und vierte, oder vierte und fünfte Schwinge die längsten. Auf der Stirn jederseits über dem Auge ein ohrähnlicher Federbusch [9]).

Genus 4. *Bubo.*

Spec. *Bubo maximus* Retz.

Genus 4. *Ephialtes* Bl. Keys.

Spec. *Ephialtes Scops.* Keys. Blas.

Abtheilung II. Macrotidae seu Schizotidae nob.

Gross- oder Spaltohrige Eulen.

Die Ohröffnung in einer halbmondförmigen, unter dem Auge beginnenden, und sich nach oben bis über das Auge oder selbst fast bis zur Stirnmitte fortsetzenden Spalte befindlich. Der vordere Rand derselben in einen mehr oder weniger ansehnlichen Fortsatz vorspringend. Der Schleier vollständig.

Hieher zwei Unterfamilien *Syrninae* und *Otinae.*

Subfam. C. Syrninae.

Keine Federbüschel auf der Stirn. Die Flügel den Endtheil des Schwanzes nicht erreichend. Die dritte und vierte oder fünfte Schwinge die längsten. Die erste klein, gleich der siebenten oder kürzer als die neunte.

---

8) Der Name *Nyctea* ist übrigens, da die Gattung zu den Tageulen gehört, kein glücklich gewählter.

9) Da, wie bemerkt, die Gattung *Nyctea* den Uebergang von den *Surninae* zu den *Buboninae* vermittelt, so unterscheiden sich letztere nur durch die Ohrbüschel.

Gen. 6. *Nyctale* Brehm[10]).
Spec. *N. Tengmalmi* Sm.
Gen. 7. *Syrnium* Savign.
Spec. *S. laponicum*, *uralense*, *Aluco*.

Subfam. D. Otinae nob.

Auf der Stirn mit einem ohrähnlichen, grössern oder kleinern Federbüschel. Die Flügel den Endtheil des Schwanzes erreichend oder überragend. Die zweite und dritte Schwinge die längsten. Die erste Schwinge gleich der vierten. Sie repräsentiren die *Buboninae* unter den grossartigen Eulen und unterscheiden sich ausser den angegebenen Merkmalen durch die Schädelbildung von den *Syrnien*. Genau genommen weichen sie sogar weit mehr von den *Syrninae* als diese, mit Ausnahme der Ohrbildung, von den *Buboninae* ab. Auch zeigt ihr Schädel eine eigene, typische Bildung unter den Eulen.

Gen. 8. *Otus* Gray. Cuv. e. p. (*Aegolius* Keys. Blas.)
Spec. *Otus vulgaris* Linn., *Otus brachyotus* Forster.

Abtheilung III. Pomatotidae.

Deckelohrige Eulen.

Die Ohröffnung in keiner Spalte gelegen, kaum vom Durchmesser des Auges. Der vordere Rand derselben in einen ansehnlichen, viereckigen Deckel erhoben.

Subfam. E. Striginae.

Der Kopf ansehnlich, ohne ohrähnliche Federbüschel. Der Schleier vollständig. Die Flügel die Schwanzspitze erreichend. Die Pterylose und der Schädel von den entsprechenden Theilen der andern Eulen sehr abweichend.

Gen. 9. *Strix* Linn. e. p. *Hybris* Nitzsch.
Spec. *St. flammea* Linn.

---

[10] Diese Gattung nähert sich den *Surnien* mehr als die Gattung *Syrnium*.

---

23. Vorläufige Mittheilung über die Entwickelung der Harn- und Geschlechtswerkzeuge der Batrachier von Dr. Joh. MARCUSEN. (Lu le 28 février 1851).

Die neuere Zeit ist vielfach mit der Erforschung der Geschlechtswerkzeuge der Wirbelthiere beschäftigt gewesen, und man ist durch die Arbeiten von v. Baer, Rathke, Joh. Müller, H. Weber, Bidder, H. Meckel, Kobelt u. a. zu einer tieferen Einsicht in die Entwickelung, Anordnung und Bedeutung derselben gekommen. Ein Paar Punkte indess bedurften noch der Aufklärung und genauer Untersuchungen; einmal nämlich die Verfolgung der Entwicklung der Harn und Geschlechtswerkzeuge bei den Fischen, und namentlich die Bestimmung, ob bei ihnen die bleibenden Nieren wirklich Wolffsche Körper sind, oder ob diesen nicht während einer frühen Entwickelungsperiode transitorische Gebilde, ähnlich denen von Joh. Müller bei den Batrachiern entdeckten und von ihm Wolffsche Körper genannte, Drüsen vorhergehen; und zweitens, eine genaue Verfolgung der Entwickelung der Geschlechtswerkzeuge bei den Batrachiern. Die erste Frage hinsichtlich der Fische ist mir nicht vergönnt gewesen zu lösen, da mir das Material dazu mangelte, was hingegen die Entwicklung der Geschlechts- und Harn-Werkzeuge der Batrachier betrifft, so habe ich diesen Prozess bei unseren Fröschen genauer verfolgt und bin zu einigen interessanten Aufschlüssen gekommen, und will vorläufig die Resultate meiner Arbeit mittheilen. Diesen Gegenstand betreffende Controversen behalte ich mir vor in einer ausführlicheren Abhandlung zu besprechen, welche auch die Abbildungen enthalten und später erscheinen wird. Folgendes sind die Resultate:

1. In der ersten Zeit der Entwickelung, d. h. noch ehe das Froschei sich in die Kaulquappe verwandelt hat, findet man keine Spur von Geschlechts- und Harnwerkzeugen.

2. In der Froschlarve erscheinen vor der Bildung der Geschlechts- und Harnwerkzeuge 2 unmittelbar unter den Kiemen liegende Organe, welche zwei Ausführungsgänge besitzen, welche an der Wirbelsäule hinlaufen, und sich im vorübergehenden, bloss von der Haut gebildeten, am hinteren Theile des Bauches befindlichen After endigen. Diese beiden Organe sind von Joh. Müller entdeckt worden, und er bezeichnete sie unter dem Namen Wolffsche Körper.

3. Bald nach ihrem Auftreten zeigen sich die ersten Anlagen der Nieren als zwei gelbröthliche, unmittelbar unter der Wirbelsäule gelegene Körper, welche jeder einen Ausführungsgang besitzt, welcher in dem temporären Hautafter endigt. Sie bestehen um diese Zeit aus geraden Röhrchen, welche eine Perpendicularrichtung auf die Mittellinie haben.

4. Die ersten Anlagen der Geschlechtswerkzeuge sind zwei längliche weisse Streifen, welche an der inneren Seite der Nieren erscheinen.

5. Die weitere Entwickelung dieser beiden Streifen ist folgende: An ihrem vorderen Ende bilden sich 2 oder 3 fingerförmige Auswüchse. Später werden sie dicker, aber es zeigen sich an ihnen an mehreren Orten Einschnürungen, und zu gleicher Zeit haben sich mehr Auswüchse gebildet. Die Auswüchse sind anfangs aus Elementarzellen mit Kernen zusammengesetzt. Diese Zellen verwandeln sich allmählig durch Aufnahme von Fettmolekeln in ihrem Inneren zu Fettzellen, und zwar findet man diese Verwandlung in einem oder mehreren der fingerförmigen Auswüchse, während die übrigen noch Elementarzellen ohne Fettinhalt zeigen.

6. Der Ausführungsgang des Müller'schen Körpers (denn so nenne ich mit H. Meckel die von Müller Wolff'scher Körper benannte Drüse) beginnt von der Mittellinie sich nach aussen zu entfernen.

7. Im jungen Frosche bilden sich zwischen den Nieren und der Geschlechtsdrüse feine Gänge. Nun werden die Geschlechtsdrüsen grösser, die fingerförmigen Auswüchse der Fettkörper fangen an von der über sie hinwegwachsenden Drüse überdeckt zu werden. Der Müller'sche Körper fängt

an zu verschwinden. Sein Ausführungsgang ist an den äussern Rand der Niere angelangt und erscheint hier als ein bläulichweisser runder Strang.

8. Später wächst die Peritonaealfalte, welche den Ausführungsgang der **Müller**'schen Drüse an die äussere Seite der Niere befestigt, und dadurch entfernt sich der Ausführungsgang der **Müller**'schen Drüse noch mehr von der Niere. Sein vorderer Theil, der bis zu den vorderen Extremitäten sich erstreckt, wird wellenförmig geschlängelt, der hintere Theil geht, nachdem er die Niere umfasst hat, in die Cloake.

9. Beim Weibchen wird die Geschlechtsdrüse das Ovarium; der Ausführungsgang des **Müller**'schen Körpers, oder wenigstens der Strang, welcher an der äusseren Seite der Nieren sich zeigt, wird der Eileiter, und sein hinterer Theil wird, indem er sich erweitert, der *Uterus*. Beim Männchen wird die Geschlechtsdrüse der Hoden; die zwischen ihr und der Niere befindlichen kleinen Kanäle werden die von **Swammerdam** schon gekannten, von **Bidder** aber neuerdings bei den nackten Amphibien wiederentdeckten Communicationen, welche später den Saamen durch die Nieren hindurchlassen. Der vordere Theil des Ausführungsganges des **Müller**'schen Körpers verschwindet beim Männchen später, die hintere Parthie, welche sich mit dem Ausführungsgange der Niere vereinigt, wird *Urether* und *Vas deferens* zu gleicher Zeit. Bei den Fröschen entwickelt sich noch an dem hinteren Theile, vor seinem Eintritte in die Cloake eine Drüse die man *Prostata*, Saamenbläschen genannt hat.

10. Der **Müller**'sche Körper ist vielleicht in physiologischer Hinsicht ein **Wolff**'scher Körper, d. h. ein Fötalorgan, welches Harnmaterien absondert. Dieses ist indes noch nicht bewiesen, da die chemische Analyse fehlt. In morphologischer Hinsicht aber ist die Niere der *Batrachier* ein wahrer Wolff'scher Körper. Dieses wird bewiesen theils durch die Bildung der Geschlechtsdrüse an ihrer innern Seite, theils, und was das wichtigste ist, durch die Bildung der Communicationskanäle zwischen der Geschlechtsdrüse und der Niere. So zeigen sich nämlich die Verhältnisse zwischen **Wolff**'schen Körpern und Geschlechtsdrüsen bei den höheren Wirbelthieren, wo diese Kanäle einen Theil des Nebenhodens bilden. Diese Communicationskanäle zwischen Niere und Hoden sind daher bei den *Batrachiern* als Nebenhoden anzusehen.

11. Der bleibende Zustand der Geschlechts- und Harnwerkzeuge der *Batrachier* stellt den transitorischen Fötalzustand dieser Theile bei den höheren Wirbelthieren vor [1]).

---

[1]) Ueber die Entwickelung und Structur der Harnblase und der Cloake der Frösche, sehe man meine Abhandlung über diesen Gegenstand.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

Séance du 17 (29) janvier 1851.

Lecture ordinaire.

M. **Helmersen** lit un mémoire intitulé: *Versuche, die relative Wärmeleitungsfähigkeit einiger Gesteinarten zu ermitteln.*

Bibliothèque.

M. **Kupffer** présente un exemplaire des nouvelles instructions pour faire des observations météorologiques qu'il vient de publier sous le titre: Руководство къ производству метеорологическихъ наблюденій.

Correspondance.

M. le Comte **Alexandre Adlerberg**, aide de camp de Monseigneur le **Grand-Duc Héritier**, adresse au Secrétaire perpétuel, par ordre de S. A. I., une pierre et un flacon d'eau rapportées de la cime de l'Ararat, par M. le colonel **Chodzko**, et offertes à S. A. I. lors de son séjour dans la Caucase. Ces objets seront déposés au Musée.

Séance du 31 janvier (12 février) 1851.

Lecture ordinaire.

M. **Middendorff** lit un mémoire intitulé: *Ueber die als Bastarde angesprochenen Mittelformen zwischen Lepus europaeus Pall. und Lepus variabilis Pall.*

Lecture extraordinaire.

M. **Fritzsche** présente, de la part de M. **O. Döpping** et lit une note intitulée: *Ueber die Einwirkung der schwefligen Säure auf einige Kupferoxydsalze.*

Voyage.

M. **Struve** lit le rapport que lui a adressé M. **Lindhagen**, faisant les fonctions d'Astronome adjoint à l'Observatoire central, sur son expédition de l'été dernier, dans le Nord de la Norvège, pour la continuation de la mesure des degrés de méridien, par ordre et aux frais du Gouvernement de ce pays et selon les instructions de M. **Struve**. M. **Lindhagen** est parti de Poulkova le 9 Mai; il est revenu à St.-Pétersbourg le 16 décembre, après avoir parfaitement rempli son importante et difficile mission, grâce d'abord au puissant appui du Conseiller d'état **Stang**, Ministre de l'intérieur de Norvège et à l'assistance éclairée de M. **Hansteen**, mais ensuite et surtout au zèle et à la persévérance dont lui même et son collaborateur M. **Klouman** ont fait preuve. Ayant prolongé son séjour à Hammerfest jusqu'au 13 octobre, M. **Lindhagen** s'est vu obligé par ce retard de retourner par le Danemarc, l'Allemagne et la Prusse, par terre, et eut la malheur, à Königsberg, de perdre son compagnon de voyage, le mécanicien **Lysander**, qui y tomba malade et mourut.

Emis le 29 mars 1851.

№ 209. 210. **BULLETIN** Tome IX.
№ 17. 18.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît *irrégulièrement*, par feuilles détachées dont *vingt-quatre* forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidov seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de *trois roubles argent* tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de *trois thaler de Prusse* pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Pétersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1—10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Правленія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. NOTES. 24. H. C. Schumacher. *Esquisse biographique.* Struve. 25. *Notice sur la plante dite Ullucus.* Meyer. RAPPORTS. 1. *Sur l'expédition dans le Finnmarken norvégien, relative à la mesure des degrés de méridien.* Lindhagen. BULLETIN DES SÉANCES.

NOTES.

24. H. C. SCHUMACHER. Biographische Skizze von W. STRUVE. (Lu le 28 mars 1851.)

Wenn ein Mann dahingeschieden ist, der wesentlich und bedeutsam auf den Gang und die Entwickelung der Wissenschaft, für welche er lebte, eingewirkt hatte: so ist es natürlich, dass vorzüglich die, welche nicht das Glück hatten mit ihm in engerer Verbindung zu stehen, ihn nicht persönlich kannten, den Wunsch hegen, von seinem Leben, besonders von seinem Bildungsgange nähere Kunde zu erhalten: weil ja in solcher Kunde sich oft erst der Schlüssel seines späteren Wirkens darbietet.

In dieser Hinsicht möchte es als eine Pflicht derer erscheinen, die ihm näher standen, von seinen Lebensverhältnissen dasjenige zu verzeichnen, was einem jeden genauer bekannt war; und auf diese Weise einen Beitrag zu einer künftigen würdigen Lebensbeschreibung zu liefern. Diese Betrachtung veranlasste mich die folgende Notiz niederzuschreiben, als ich vor kurzem von Herrn Airy, als Präsidenten der königlichen astronomischen Gesellschaft in London, aufgefordert wurde einige Mittheilungen aus Schumacher's Leben zu machen, damit er sie zu dem Denkvortrage verwenden könne, den er in der Gesellschaft, nach ehrenwerther Sitte, zu halten verbunden sei. Weit entfernt die nachfolgenden Zeilen für etwas anderes als eben für einen Beitrag ausgeben zu wollen, würde es mich freuen, wenn sie dahin wirken sollten, andere, die Schumachern noch näher standen, zu einer vollständigen Lebensbeschreibung des seltenen Mannes zu veranlassen, in welcher neben seinen äusseren Verhältnissen auch seine ganze so umfangsreiche, ja in vieler Rücksicht in ihrer Art einzig dastehende Wirksamkeit erörtert würde.

Ich übergebe daher diese Zeilen der Oeffentlichkeit, als einen schwachen Beweis meiner innigen Verehrung gegen einen vieljährigen unvergesslichen Freund, von dem ich so oft Belehrung und bei wichtigen Unternehmungen Anregung und Ermuthigung erhalten habe.

Heinrich Christian Schumacher war geboren zu Bramsted, einem Flecken in Holstein, am 3ten September 1780. Sein Vater war Amtmann zu Bramsted, nachdem er früher in einer Anstellung am Hofe in Kopenhagen, als Sekretair des Königs Christian des VII fungirt hatte. Er verstarb als Amtmann zu Segeberg, und seine Wittwe, die Conferenzräthin Schumacher, lebte von einer königlichen Pension in Altona, welchen Ort sie, als für die Erziehung ihrer beiden Söhne vorzüglich geeignet gewählt hatte. (Der jüngere Sohn starb als Adjutant des Königs Frederik VI.)

Unser Schumacher erhielt seine erste wissenschaftliche Bildung auf dem Gymnasio academico zu Altona, einer Anstalt, die damals unter dem Direktor J. Struve, dem Vater des Schreibers dieser Zeilen, stand, und namentlich eine treffliche classische Bildung gewährte. Dagegen war der mathematische Unterricht auf derselben mangelhaft, nicht weil er vernachlässigt wurde, sondern weil er sich in Händen eines schwachen Lehrers befand. Dies veranlasste den Direktor Struve, der neben seiner Philologie und Theologie die Mathematik mit Vorliebe trieb, während einer Reihe von Jahren, bis der mathematische Unterricht in gute Hände kam, den talentvolleren Zöglingen des Gymnasiums einen Unterricht in der Mathematik zu geben, der nach den Kegelschnitten mit den Anfangsgründen der *Analysis infinitorum* schloss. An diesem Unterrichte hatte unser Schumacher Theil, und erhielt als der beste Schüler seines Coetus durch denselben die Grundlage seiner mathematischen Ausbildung.

Nach Vollendung des Gymnasialcursus ging Schumacher 1799 zur Landesuniversität Kiel, und widmete sich hier der Jurisprudenz. Das Jahr 1801 brachte er auf der Universität Göttingen zu; aber schon anfangs 1802 kehrte er nach Kiel zurück, wo er bis 1804 seine juridischen Studien mit grösstem Erfolge fortsetzte. 1806 wurde er auf eine der Universität Göttingen eingesandte Dissertation:

Dispunctionum juridicarum specimen. Dorpati 1805,

von dieser *in absentia* zum *Doctor utriusque juris* ernannt.

Auf der Universität Kiel fand Schumacher schwerlich Gelegenheit seine mathematischen Studien weiter zu verfolgen. Dagegen trieb er neben der Jurisprudenz Sprachstudien in grossem Umfange. Horaz war sein Lieblingsschriftsteller unter den Alten, und mit besonderer Zufriedenheit erwähnte er oft späterhin, dass er, wenn Horaz verloren ginge, im Stande sei ihn aus dem Gedächtniss vollständig niederzuschreiben. Zwei Abhandlungen Schumacher's:

De latitudine speculae Manhemiensis. Havniae 1816. 4°,
De latitudine speculae Havniensis. Altonae 1827. 4°,

sind wohl die einzigen Schriften, die Schumacher, ausser der juridischen Doctordissertation, in Lateinischer Sprache herausgegeben hat; sie beurkunden aber durch Klarheit und Correctheit eine seltene Meisterschaft in dieser Sprache.

Ueberdiess hatte Schumacher eine ungewöhnliche Kenntniss neuerer Sprachen sich erworben. Er schrieb, ausser seiner Deutschen Muttersprache, Dänisch, Französisch und Englisch mit einer Correctheit wie gewiss wenig Ausländer, und kannte das Italienische vollkommen.

Im Jahre 1802 hatte der Kaiser Alexander die Universität Dorpat errichtet und im Jahre 1804 wurde zu Dorpat das Gymnasium eröffnet. Der erste Oberlehrer der griechischen Sprache au dieser Anstalt war Dr. Carl Struve, mein älterer Bruder, der bis dahin Erzieher in einer adeligen Familie in Livland gewesen war. Mein Bruder wandte sich an Schumacher, seinen Schul- und Universitätscameraden, und forderte ihn auf, sein Nachfolger als Erzieher in der v. Meiners'schen Familie auf dem Landgute Fölks, 70 Werst von Dorpat zu werden. Schumacher nahm diesen Antrag an und kam im Spätherbst 1804 nach Livland (am 9. November 1804 ging er zur See von Lübeck nach Riga ab). Hier scheint Schumacher sich wieder den mathematischen Studien zugewandt zu haben. Er fing nämlich seine deutsche Uebersetzung von Carnot's Géométrie de Position hier an, *ad recreationem animi*, wie er in der 1808 geschriebenen Vorrede sagt. Das Werk selbst, mit Zusätzen von Gauss, erschien Altona 1810. 2 Bände 8°.

Den Winter brachte die v. Meiners'sche Familie gewöhnlich in Dorpat zu, und so ist Schumacher wahrscheinlich den Winter 1805 auf 1806, und gewiss den Winter 1806 auf 1807 in Dorpat gewesen. Hier kam er in Berührung mit dem damaligen Professor der Mathematik und Astronomie J. W. Pfaff, einem Manne, der den höchsten Enthusiasmus für seine Wissenschaft hegte. Pfaff gab damals astronomische Beiträge Heft I und II, Dorpat 1806 und Heft III, ibid. 1807 heraus. Wir finden hier, Heft II Pag. 38, Schumacher zuerst als astronomischen Rechner erwähnt, der Sonnenörter aus Zachs Tafeln abgeleitet hatte. Im Heft III tritt Schumacher als astronomischer Schriftsteller mit einer Erklärung einer Stelle des Hyginus auf; dann als Beobachter durch die Bestimmung der Breite Dorpats aus Sextanten-Beobachtungen vom 27 März bis 8 April 1807, und mit einigen von ihm beobachteten Sternbedeckungen. So viel ist gewiss, Schumacher wurde in Dorpat für die Astronomie gewonnen. Dort auch fasste Schumacher den Entschluss nach Paris zu Lalande zu gehen. Er hatte sich mit Lalande in Correspondenz gesetzt, und dieser hatte ihm zustimmend geantwortet. Der Plan kam aber nicht zur Ausführung, da Lalande 1807 im April starb. Schumacher verliess indess im Sommer 1807 Livland und kehrte nach Holstein zurück, wo er im August eintraf und ich ihn im Hause meines Vaters wieder gesehen habe.

Die Dänische Regierung hatte ein bedeutendes Reisestipendium zu vergeben, für junge viel versprechende Gelehrte bestimmt. Es betrug, wie ich glaube, 250 Ducaten jährlich. Dies ward Schumachern zu Theil. Er begab sich hierauf 1809 nach Göttingen, um bei Gauss zu arbeiten. Hier lernte er Olbers kennen. Im Herbst 1810 ward er als Professor extraordinarius in Kopenhagen angestellt, erhielt aber Urlaub bis zum Herbste 1811, um eine auf Repsold's Privatsternwarte in Hamburg angefangene astronomische Arbeit zu vollenden. Von dieser Arbeit ist nichts näheres bekannt geworden. — Im Herbst 1813 wurde er nach Barry's Tode, nach Manheim berufen, als Astronom der dasigen Sternwarte. Diese Stelle nahm er mit Zustimmung der Dänischen Regierung an, unter der Bedingung nach Kopenhagen zurückzukehren, wenn er dahin gefordert würde. Dies geschah, als der alte Bugge, Professor der Astronomie in Kopenhagen, gestorben war. Schumacher, zu dessen Nachfolger ernannt, verliess Manheim im Herbst 1815. Im Sommer 1815 habe ich ihn noch in Manheim besucht und einige Tage mit ihm gearbeitet und beobachtet. Schumacher war damals verheirathet, seine Familie aber schon nach Altona abgereist.

Mit der Rückkehr aus Manheim beginnt die bedeutendere wissenschaftliche Thätigkeit Schumacher's. Bis dahin war nichts astronomisches von ihm veröffentlicht worden, ausser den oben erwähnten Aufsätzen in Pfaff's Beiträgen, und einer kurzen Abhandlung über eine astronomische Aufgabe in Zach's *monatlicher Correspondenz* (Band XXI, p. 21. 1810). Diese Thätigkeit wurde ganz besonders dadurch gefördert, dass er dem Könige Frederik VI., der eine grosse Vorliebe für Astronomie und Geodäsie hegte, näher persönlich bekannt wurde, und dieser Monarch eine besondere Zuneigung und Hochachtung für Schumacher fasste, die bis zu des Königs Tode fortwährte, und Schumacher die vielen Hülfsmittel gewährte, mit denen er von nun an zum besten der Wissenschaft wirken konnte. Derselben Zuneigung erfreute sich Schumacher späterhin von Seiten des Königs Christian VIII.

Wahrscheinlich wurde Schumacher gleich nach seiner Berufung nach Copenhagen zum Chef einer neu zu unternehmenden trigonometrischen und topographischen Aufnahme der Dänischen Staaten ernannt, mit welcher eine Gradmessung verbunden werden sollte; und dies war die Veranlassung, da zunächst die Herzogthümer und Jütland aufgenommen werden sollten, dass Schumacher sich in Altona niederliess, wo der König ein Haus zu seiner Wohnung ankaufte, in dessen Garten Schumacher eine zwar kleine, aber trefflich ausgerüstete Sternwarte anlegte, und zugleich in einem grossen Nebengebäude Raum hatte, alle geodätischen u. s. w. Apparate aufzustellen. — Wir finden Schumacher 1816 im Juni in München bei Reichenbach, um dort das erste für die Dänische Gradmessung bestimmte Instrument, einen Theodoliten, in Empfang zu nehmen. 1819 im Sommer machte er die Polhöhenbestimmung von Lauenburg mit dem Ramsdenschen Zenithsector, der von der Englischen Regierung der Dänischen zum Gebrauch bei der Gradmessung überlassen war. Hier besuchten ihn Olbers und Bessel, und, wenn ich nicht irre, datirt von der Zeit die persönliche Bekanntschaft mit Bessel, aus der eine sehr enge freundschaftliche Verbindung bis an des grossen Bessels Tode hervorging. Schumacher besuchte Bessel in Königsberg im Jahre 1828, und späterhin war Bessel wohl jedesmal, wenn er aus Preussen auf einige Zeit nach dem westlichen Deutschland reiste bei Schumacher zum Besuche.

Bei seinen geodätischen und astronomischen Arbeiten war ihm der ausgezeichnete Hamburger Künstler Repsold, der Vater, von grossem Nutzen. Schumacher und Repsold waren Busenfreunde. Von Repsold wurde der treffliche Apparat zur Basismessung bei Braack in Holstein construirt, den Schumacher in einem Schreiben an Olbers 1821 bekannt machte. Die Basismessung selbst begann 1820, und zwar waren, ausser mehreren Dänischen Officieren und Gehülfen, worunter sich Hansen befand, Gauss, W. Struve und andere Zeugen und Theilnehmer an dieser Operation, die aber erst 1821 geendigt ward.

Damals 1820 war Schumacher schon in dem Hause ansässig, welches der König für ihn erstanden hatte. Wann er es aber bezogen hatte, zwischen 1816 und 1820, weiss ich nicht. Die eigentliche Sternwarte existirte 1820 noch nicht, sondern wurde erst 1823 eingerichtet, durch Aufstellung des Meridiankreises von Reichenbach, an dem die erste Beobachtung vom 18. September 1823 ist. (*A. N.* Vol. II, p. 341.)

Im Jahre 1821 begann Schumacher die Herausgabe der *Astronomischen Nachrichten* und der Sammlung *Astronomischer Abhandlungen.*

Von Altona, seinem bleibenden Wohnsitze bis zu seinem Tode, machte Schumacher in der Regel jährlich eine Reise nach Kopenhagen in Geschäften der Vermessung, seiner Sternwarte und um sich seinem königlichen Beschützer vorzustellen. Von anderen wissenschaftlichen Reisen sind mir folgende bekannt.

1. Im Jahre 1819 besuchte Schumacher England in Geschäften seiner Vermessung. Wenn ich nicht irre, holte er damals den Zenithsektor ab mit dem er selbst in Lauenburg 1819, und mit dem Gauss 1827 in Altona und Göttingen beobachtete.

2 Schumacher war 1826 zum zweiten Male in München (*A. N.* Band V. p. 209.)

3. Reise nach Pulkowa 1840, um die dasige Sternwarte kennen zu lernen. (*A. N.* Bd. XVIII, p. 33.)

4. Reise nach Wien im Sommer 1842, wo er die totale Sonnenfinsterniss beobachtete. Diess ist seine letzte wissenschaftliche Reise gewesen.

Schumacher war seit 1813 verheirathet mit einem in Altona gebornen Fräulein von Schon. Aus dieser Ehe hatte er 3 Söhne und 3 Töchter. Von den letzteren ist eine in Hamburg an einen Rechtsgelehrten de Drusina verheirathet, und durch sie war Schumacher Grossvater. Der älteste Sohn, Heinrich, der Jurisprudenz studirt hatte, starb als Beamter in den Dänischen Besitzungen von Guinea. Der zweite Johannes ist Architekt, jetzt in Gotha. Der dritte Sohn Richard, jetzt 21 Jahr alt, hat sich unter der unmittelbaren Leitung des Vaters, der Astronomie gewidmet. Die Leser der Astronomischen Nachrichten kennen ihn schon als einen der Mitarbeiter auf der Altonaer Sternwarte und trefflichen Beobachter und Rechner. Seit einigen Monaten befindet er sich in Königsberg, um unter der Leitung des Professor Peters und anderer dasiger Gelehrten seine Studien zu vollenden.

Nach einer zwischen Schumacher und W. Struve seit mehreren Jahren getroffenen Abmachung, wird Richard Schumacher, wenn er Königsberg verlässt, auf einige Zeit nach Pulkowa kommen.

In einem freundlichen Familienkreise, bestehend aus einer trefflichen Gattin, seinen Töchtern und seinen Söhnen, (zu welchem Kreise noch die Wittwe seines ältesten Sohnes, und sein geistreicher Schwager, H. von Schon gehörten), von denen der jüngste durch die Hoffnungen, die er erweckte, die grösste Freude des Vaters war; hochgeehrt von den ausgezeichnetsten Männern Altonas und des benachbarten Hamburgs; jüngeren durch ihn nach Altona hingezogenen Gelehrten Anweisung und Gelegenheit zu wissenschaftlicher Thätigkeit gebend; häufig aufgesucht von Männern der Wissenschaft, die sich bei ihm in wichtigen Unternehmungen Raths erholen wollten; in litterärischer Correspondenz mit fast allen Astronomen aller Welttheile, führte Schumacher ein glückliches und heiteres Leben. Sein Haus nahm gerne die näher mit ihm verbundenen Freunde auf, und dankbar werden mehrere, so wie der Schreiber dieser Zeilen, sich der frohen Tage erinnern, die sie unter Schumacher's gastlichem Dache zugebracht haben.

Die drei letzten Jahre seines Lebens wurden ihm durch die politischen Wirren seines Vaterlandes getrübt, die ihm, dem treuen Anhänger des Königshauses, dem die Astronomie seit Tycho so viel verdankt, besonders zu Herzen gingen. Die Existenz der Altonaer Sternwarte, der Fortgang der Astronomischen Nachrichten, waren gefährdet.

In dieser peinlichen Lage gewährte die Theilnahme, welche alle Astronomen der Altonaer Sternwarte und ihrem hochgeehrten Vorstand widmeten, indem sie ihre Stimme für die Erhaltung derselben erhoben, und Veranlassung wurden, dass auch nambafte Staatsmänner des Auslandes derselben ihre Aufmerksamkeit schenkten, Schumachern einen grossen Trost und Ermuthigung, und in den schwersten Momenten unterstützte ihn sein vieljähriger treuer Freund Herr Richard Parish in Hamburg mit Rath und That.

Schumacher war von schwächlichem Körperbau. Als ich 1815 bei ihm in Manheim war, traf ich ihn kränkelnd. Seine schwache Gesundheit suchte er durch Entsagungen und Regelmässigkeit zu stärken. Diese seine Kränklichkeit blieb zwar während der übrigen Lebenszeit, aber nicht zunehmend, sondern sich vielmehr so mindernd, dass Schumacher in späteren Jahren am geselligen Leben weit mehr Theil nehmen konnte als in früheren. Merkwürdig dass er sich zur See immer sehr wohl fühlte, und auch bösem Wetter wie ein Seemann trotzte.

Nach einer Krankheit von wenig Wochen starb Schumacher am 28. December 1850, in einem Alter von 70 Jahren und 3 Monaten.

Schumacher liebte im höchsten Grade, dass alles, was ihn umgab, ordentlich, zierlich sei, nicht prunkvoll. Im Umgange heischte er die grösste Decenz, wohl wissend aus seinen vielseitigen Erfahrungen, dass diese manchen Fehlgriff verhindert. Dem Fremden, der ihn zum ersten Male sah, erschien er daher nicht selten ceremoniel. Doch dieser Eindruck verschwand bei näherer Bekanntschaft, und seine Freunde kannten in Schumacher nur den gemüthlichen, geistreichen Gesellschafter.

Seine besondere Liebhaberei war das Schachspiel; doch spielte er selbst nur selten. Er zog es vielmehr vor, Zuschauer und Beurtheiler einer zwischen geschickten Spielern geführten Partie zu sein, und schwierige Probleme dieses Spiels zu prüfen. Auch führte er eine ausgebreitete Correspondenz mit ausgezeichneten Schachspielern fremder Länder, und studirte die meisten über dieses Spiel erschienenen Schriften mit Sorgfalt und Genuss.

Schumacher ward nach und nach Midglied und Correspondent fast aller namhaften Akademien und wissenschaftlichen Gesellschaften. Ihr Verzeichniss findet sich vollständig auf dem Titel des 30sten B. der Astron. Nachrichten, der 1850 im Juni geschlossen wurde. Die Königliche astronomische Gesellschaft in London ertheilte ihm überdies im Jahre 1829 ihre goldene Medaille, als Anerkennung seiner Verdienste um die Astronomie durch Herausgabe der Astron. Nachrichten und vieler Hülfstafeln. Vielfach erhielt er Auszeichnungen von erleuchteten Fürsten, wie derselbe Titel belegt. Wie hoch ihn der König von Dännemark Christian VIII. ehrte, ergiebt sich daraus, dass dieser ihm das Grosskreuz des Dannebrogordens verlieh, eine Auszeichnung, die seit Tycho's Zeiten bis auf Schumacher und Oersted keinem Dänischen Gelehrten geworden war.

Pulkova, im Januar 1851.

---

25. KURZE NOTIZ ÜBER DEN ULLUCUS, VON C. A. MEYER. (Lu le 20. décembre 1850.)

Die Pflanze *Ullucus*, welche ich in einer Abbildung vorzuzeigen die Ehre habe, wächst in Südamerika, in schon bedeutenden Gebirgshöhen und wird daselbst auch viel angebaut, wegen der an Stärkemehl reichen und daher sehr nahrhaften, wohlschmeckenden Knollen, in Regionen, wo der Kartoffelbau nicht mehr gedeiht. Ihre Knollen bilden dort ein sehr wichtiges Nahrungsmittel und werden von der indianischen Bevölkerung in grossen Massen verzehrt. Sie wächst in Quito, wo sie *Ulluco* und *Melloco*, nach d'Orbigny auch *Papa lisa* heisst; dann auch in dem Hochgebirge Peru's, wo sie gleichfalls als Knollengewächs benutzt wird. Welchen Namen sie dort führt, ist mir nicht bekannt. Ob der peruanische *Ullucus* für eine besondere Art zu halten ist, ist noch nicht hinreichend erwiesen.

In dem Kaiserlichen botanischen Garten besitzen wir diese Pflanze seit dem vorigen Jahre und in diesem Jahre ist es gelungen sie einigermaassen zu vermehren. Freilich haben wir uns bis jetzt auf eine Topfkultur beschränken müssen. So kultivirt haben sich in diesem Herbste und Winter nicht nur an der Wurzel, sondern auch an den Spitzen der Zweige (wahrscheinlich Blumentrauben, deren Blumen fehlgeschlagen sind) Knollen entwickelt, die zum Theil die Grösse einer grossen Haselnuss, auch wol die einer kleinen Wallnuss erreicht haben. Es scheint in der That diese Pflanze reichlich kartoffelähnliche Knollen hervor zu bringen, die an Amylon sehr reich sind. In so weit möchte der Anbau des *Ullucus* wol zu empfehlen sein, um so mehr, da man annehmen kann, dass er zu seiner Entwickelung keiner hohen Sommerwärme bedarf, da er in seinem Vaterlande in einer Höhe von 9000 bis 11,000 Fuss wächst. Ein schlimmer Umstand ist es freilich, dass die Knollen, soweit unsere Erfahrungen reichen, sich erst im Herbst zu entwickeln anfangen. Wenn sich nicht vielleicht durch die Kultur eine frühzeitigere Sorte wird erzeugen lassen, so wird diese Pflanze sich nicht für unsern Norden, vielleicht eher für den Süden eignen. In einer Zeit, wo man so viel nach kartoffelähnlichen Pflanzen sucht, die die Kartoffel ersetzen könnten, möchte es nicht überflüssig sein, auf den *Ullucus* aufmerksam zu machen, der jedenfalls mehr verspricht, als viele andere Knollenpflanzen, die in neuerer Zeit empfohlen worden sind.

RAPPORTS.

1. Bericht an den Herrn Director der Hauptsternwarte, über die im Sommer 1850 ausgeführte Expedition nach dem Norwegischen Finnmarken; von D. G. LINDHAGEN. (Lu le 31 janvier 1851.)

Der Zweck dieser Expedition war, die im Norwegischen Finnmarken angefangenen Gradmessungs-Operationen zur Vollendung zu bringen. Um nämlich die Dreiecke Russischer und Schwedischer Messung bis zur nördlichsten Spitze Europas fortzuführen, war in den Sommern 1845, 1846 und 1847, durch den Norwegischen Herrn Premier-Lieutenant Klouman, von den nördlichsten Endpunkten der Schwedischen Gradmessung aus bis nach Fuglenaes in der Nähe von Hammerfest, ein Dreiecksnetz ausgesteckt und die Winkel dieser Dreiecke gemessen worden. Dass diese Operationen mit nicht gewöhnlichen Schwierigkeiten verbunden gewesen sind, leuchtet von selbst jedem ein, dem die Natur der dortigen Gegenden etwas näher bekannt ist. Nichts desto weniger haben Sie selbst, nach einer genauen Durchsicht der Ihnen vorgelegten, hierzu gehörigen Tagebücher erklärt, dass die geschehene Wahl der Dreiecke eine glückliche gewesen ist, und dass die Winkelmessungen eine im Verhältniss zu den obwaltenden Umständen befriedigende Genauigkeit besitzen. Es handelte sich nunmehr darum, erstlich die Länge einer der Dreiecksseiten durch Messung einer Basis und die dazu gehörigen Verbindungsoperationen zu bestimmen, zweitens die geographische Breite des nördlichsten Endpunktes, und drittens das Azimuth einer an diesem Punkte sich endigenden Dreiecksseite durch astronomische Beobachtungen auszumitteln. Ein Schriftwechsel über diesen Gegenstand zwischen Ihnen und dem Director der Norwegischen Vermessungen, Herrn Professor und Commandeur Hansteen, hatte zur Folge, dass die im Sommer 1850 vorzunehmende Ausführung dieser rückstehenden Arbeiten durch eine Königliche Resolution vom 27 December 1849 dem Herrn Lieutenant Klouman und mir anvertraut wurde, und dass die Direction der Norwegischen Vermessungen durch ein officielles Schreiben vom 15. Februar 1850 Sie ersuchte, von der Hauptsternwarte aus die Expedition mit den nöthigen Instrumenten und Apparaten auszurüsten. Schon im Herbst 1849 war ich von der Hauptsternwarte nach Christiania delegirt worden, um mit dem Herrn Professor Hansteen und den Norwegischen Geodäten mich über die Anordnung einer Expedition für die angegebenen Zwecke zu berathen. Die Ergebnisse dieser Reise sind Ihnen in einem besonderen Bericht vorgelegt. In Folge der bei dieser Gelegenheit gepflogenen Berathungen ward im nächstvergangenen Frühjahr Lieutenant Klouman von der Norwegischen Regierung hieher gesandt, um die für die Expedition von Ihnen bestimmten Instrumente und Apparate in Empfang zu nehmen, und um in Bezug auf die Behandlung derselben gemeinschaftlich mit mir von Ihnen die nöthigen Instructionen zu erhalten.

Während Lieutenant Kloumans Anwesenheit hieselbst ward unter Ihren Augen auf dem Gebiete der Hauptsternwarte eine kleine Basis von uns gemeinschaftlich gemessen, wodurch wir mit dem dabei angewandten und in Norwegen anzuwendenden Apparate und seiner Behandlung vertraut wurden, und nun im Stande waren auf eigene Hand eine ähnliche Operation auszuführen. Dieser Apparat mit einem dazu gehörigen Maassvergleicher war im vergangenen Winter unter Ihrer Leitung von dem Mechaniker der Hauptsternwarte, Herrn Brauer, neu verfertigt, im Ganzen wohl nach der Idee des früheren bei der Russischen Gradmessung angewandten Apparats, aber im einzelnen doch mit nicht unwesentlichen Verbesserungen, welche sowohl eine gesteigerte Genauigkeit der Messungen als eine grössere Bequemlichkeit in der Anwendung bezweckten. — Vor seinem Gebrauche bei der erwähnten hier ausgeführten Probemessung ward derselbe von Ihnen selbst in unserer Anwesenheit genau untersucht und geprüft, so wie auch von Ihnen selbst die zu diesem Apparate gehörige Normalstange mit der auf der Hauptsternwarte aufbewahrten Normalstange der ganzen Russischen Gradmessung verglichen. — Zu dem Apparate gehören 19 Thermometer, welche alle von Lieutenant Klouman und mir, nach einer von Ihnen angegebenen Verfahrungsweise, in Bezug sowohl auf den Gefrierpunkt als auf einige andere zwischen 0° und 30° liegende Punkte geprüft wurden.

Die übrigen in Pulkowa getroffenen Vorbereitungen zu der Expedition bestanden in einer genauen Untersuchung der anzuwendenden astronomischen Instrumente. Diese Instrumente waren folgende

1. *Ein tragbarer Meridiankreis von* Repsold, welcher dazu bestimmt war, durch beobachtete Circummeridianzenithdistanzen geeigneter Sterne die Polhöhe des Beobachtungsortes zu geben. An diesem Instrumente wurden erhebliche Verbesserungen ausgeführt. Die beträchtliche Schwere des oberen beweglichen Theils des Instruments liess an der Berührungsfläche mit dem unbeweglichen unteren Theile eine so starke Reibung entstehen, dass die azimutale Bewegung nur mit Schwierigkeit auszuführen war. Diesem Uebelstande ward durch eine hebende Feder abgeholfen. Eine sorgfältige Untersuchung zeigte, dass die ursprünglichen Mikroscopschrauben erhebliche Unregelmässigkeiten hatten; es wurden deshalb diese verworfen und neue vollkommnere in der me-

chanischen Anstalt der Hauptsternwarte angefertigt. Nach der Idee der grossen Meridianinstrumente der Sternwarte wurden Objectiv und Ocular zum Umstecken eingerichtet, um dadurch eine durch die Schwere verursachte Durchbiegung des Fernrohrs aus den Beobachtungen näherungsweise eliminiren zu können. — Bei einer Oeffnung des Objectivs von 2,1 Zoll war ein Ocular von 50-maliger Vergrösserung angewandt. Es war wahrscheinlich, dass dies Objectiv eine stärkere Vergrösserung vertragen könnte, ohne dass die Lichtstärke des Fernrohrs dadurch zum Nachtheil geschwächt würde. Desshalb wurde ein neues Ocular von 80-maliger Vergrösserung verfertigt, welches indess späterhin nicht benutzt worden ist, weil es ein nicht so präcises Bild gab als das ursprüngliche Ocular. — Schliesslich wurden von mir die Theilungsfehler des Kreises und die Biegungscoefficienten in den beiden Lagen des Objectivs und Oculars ausgemittelt, ersteres durch mikroscopische Ablesungen, letzteres durch Beobachtung der Amplitude zwischen aufeinander gerichteten Fernröhren.

2. *Ein tragbares Passageninstrument von* Brauer, an welchem, durch Beobachtungen von Zenithsternen in ihren Durchgängen durch den ersten Vertikal, Polhöhenbestimmungen gemacht werden sollten. Dies Instrument war kurze Zeit vor dem Abgange der Expedition neu aus der mechanischen Werkstätte der Hauptsternwarte hervorgegangen. Es ist mit einem ebenso sinnreich ausgedachten wie vortrefflich ausgeführten Mechanismus versehen, durch welchen das Fernrohr mit der grössten Leichtigkeit in hinreichend kurzer Zeit umgelegt werden kann, um einen und denselben Durchgang eines Sterns in den beiden Lagen beobachten zu können. Eine kleine Beobachtungsreihe von v Ursae maj., welche ich im Frühjahr zum Versuch hier anstellte, und vor meiner Abreise Ihnen vorlegte, hatte die befriedigendsten Resultate gegeben.

3. *Ein Universalinstrument von* Ertel, zu Zeit- und Azimut-Bestimmungen. Auch dies Instrument ward in der mechanischen Werkstätte durchgesehen, gereinigt und verbessert.

Ausserdem ward die Expedition von hier aus mit folgenden Hülfsmitteln ausgerüstet:

a) zwei nach Sternzeit regulirte *Chronometer*, Kessels 1297 und Dent 1942;
b) zwei *Barometer* von Brauer neu angefertigt, welche vor der Abreise mit dem hiesigen Fortinschen Barometer, und später auf der Sternwarte in Christiania mit dem dortigen, Pistor No. 103, verglichen wurden;
c) ein *Niveauprüfer* von Brauer;
d) eine kleine Sammlung von mechanischen *Werkzeugen* und *Materialien*;
e) *Reserveniveaus*, *Lampen* und andere *Utensilien*.

Hierzu kam von Christiania aus:

f) 18 hölzerne *Böcke* zum Basisapparat und zum Comparateur;
g) ein kleineres *Universalinstrument* von Repsold;
h) ein Gaussisches *Heliotrop* von Meyerstein;
i) ein nach mittlerer Zeit gehender *Chronometer*, Dent 2103;
k) eine *Boussole* mit Stativ;
l) ein *Barometer*;
m) *Messband* und *Messkette*.

So ausgerüstet trat die Expedition, aus drei Personen bestehend, dem Herrn Premier-Lieutenant Klouman, mir und dem Mechanikergehülfen Herrn Lysander, wozu später von Christiania aus ein als Diener engagirter Soldat kam, ihre Reise am 21 Mai n. St. von Pulkowa aus an. Am Abend desselben Tages schifften wir uns in Kronstadt auf dem nach Kopenhagen bestimmten Englischen Dampfschiff *Neptun* ein, und langten nach einer 84-stündigen Reise den 25sten früh des Morgens in Kopenhagen an. Kurz nach unserer Ankunft lief auch das von Christiania kommende Norwegische Postdampfschiff *Nordcap* in den Hafen ein. Auf diesem letztgenannten fanden wir alles zu unserem Empfang vorbereitet, wie es auch später auf den längs den Norwegischen Küsten gehenden Postdampfschiffen der Fall war, indem vom Königl. Norwegischen Ministerium des Innern den Dampfschiffscapitainen der Befehl zugegangen war, die Expedition nebst allen ihren Sachen mit der ersten nach der Meldung stattfindenden Gelegenheit jedes Mal zu befördern. Ohne weiteres konnten wir daher hier alle unsere Apparate u. s. w. unmittelbar von dem einen Dampfschiffe auf das andere hinüberbringen. Umständlicher ward es die Instrumente von einer geforderten nicht unbedeutenden Sundzollabgabe zu befreien, was indes durch die Vermittelung der Norwegisch-Schwedischen Gesandtschaft in Kopenhagen zuletzt gelang. Am folgenden Tage, den 26sten Mai, verliessen wir Kopenhagen, und langten den 28sten in Christiania an. Mit derselben Umsicht, wie gewöhnlich, war auch hier im voraus dafür gesorgt, dass die Kasten der Instrumente unmittelbar, ohne Untersuchung von der Zollbehörde, in ein ausersehenes passendes Local gebracht werden konnten.

In Christiania brachten wir 13 Tage zu, während welcher Zeit die nöthigen oekonomischen Vorkehrungen für die weitere Reise getroffen wurden. Ausserdem benutzte ich diese Zeit um die mitgebrachten Chronometer und Barometer mit denen der Christianiaer Sternwarte zu vergleichen. — Auf den Wunsch des Herrn Professor Hansteen wurden an einem Tage die Kasten der Instrumente geöffnet, und diese von ihm und anderen sachverständigen Personen besehen; wobei besonders der Basisapparat und das neue Passageninstrument sich die allgemeine Aufmerksamkeit zuzogen. — Späterhin stellte Herr Professor Hansteen uns dem Minister des Innern, Herrn Staatsrath Stang, vor, unter dessen Ministerium die Vermessungen des Landes, und somit auch die hier in Frage stehenden Operationen der Gradmessung stehen. Wie Herr Professor Hansteen mir mehr als ein Mal erklärt hat, verdankt er es zum grossen Theil dem persönlichen Interesse des Herrn Ministers an der Beförderung der Wissenschaften im Allgemeinen, und ganz besonders an dem grossartigen Unternehmen, wovon die Norwegische

Gradmessung einen wesentlichen Theil ausmacht, dass es ihm gelungen sei, alle auf diese Gradmessung bezügliche Maassregeln mit derjenigen Raschheit und Liberalität zu betreiben, welche Sie bei mehreren Gelegenheiten dankbar anerkannt haben. Ich nahm mir deswegen jetzt die Freiheit, dem Herrn Minister in Ihrem Namen für seine Förderung der Gradmessung mündlich zu danken.

Herr Lieutenant Klouman sah sich durch Familienangelegenheiten genöthigt, einen Theil der Reise gegen Norden zu Lande zu machen, und verliess Christiania den 8ten Juni. Wir übrigen schifften uns mit dem ganzen Gepäck am 10ten auf dem Postdampfschiff «*Prinds Carl*» ein, und erreichten am 16ten Aalesund, wo das Dampfschiff gewechselt wurde. Mit dem neuen Dampfschiffe «*Prinds Gustav*» trafen wir am folgenden Tage in Drontheim ein und fanden hier Lieutenant Klouman schon vor. Von jetzt an vollzählig, setzte die Expedition ihre Reise fort nach *Bosekop* am Altenfjord, wo wir am 25sten Juni ankamen. In der Umgegend dieses Ortes sollte die Basismessung ausgeführt werden. Es ward desswegen der Basisapparat mit seinem Zubehör, begleitet von Herrn Lysander und dem Diener, ans Land gesetzt, während Lieutenant Klouman und ich mit den astronomischen Instrumenten auf dem Dampfschiff weiter bis nach *Hammerfest* reisten. Hier waren die Anstalten zu treffen, dass auf dem benachbarten *Fuglenaes* ein hölzernes Gebäude für die astrononiischen Beobachtungen errichtet würde, während der Zeit dass wir die Basisbestimmung bei Bosekop ausführten. Diesen Zweck unseres Besuchs in Hammerfest erreichten wir auch dadurch vollkommen, dass ein Contract mit einem Tischler abgeschlossen ward, durch welchen er sich verpflichtete, nach drei Wochen das fragliche Gebäude fertig zu stellen, genau nach einer ihm übergebenen Zeichnung und nach den sonstigen besonders stipulirten Bedingungen construirt. Die mitgebrachten Instrumente wurden bei einem auf Fuglenaes wohnenden Kaufmann deponirt. Nach so verrichteter Sache kehrten wir mit derselben Dampfschiffgelegenheit nach Alten zurück; und mit der Rückkunft nach Bosekop am 27sten Juni war die 17-tägige fast ununterbrochene Seereise von Christiania aus beendigt. Der Eindruck, den diese Reise nachgelassen hat, ist in der That nicht der behaglichste. Bekanntlich ist die Westküste von Norwegen mit ihrem, der ganzen Länge nach fast ununterbrochenen Archipelag nicht weniger hässlich und einförmig, als das Innere von Norwegen schön und abwechselnd ist. Dieser Umstand musste schon die so lange dauernde Seereise etwas ermüdend machen; hierzu kam nun noch ein über alle Maassen schlechtes und stürmisches Wetter mit seinen für noch nicht abgehärtete Seefahrende schlimmen Folgen. Nach späteren Erfahrungen schien es uns, als ob dies Reisewetter gerade für unsere Expedition dazu bestimmt war, uns Geduld für das, was noch kommen sollte, beizubringen.

Unser erstes Geschäft in Alten ward, ein passendes Terrain für die Basismessung aufzusuchen. — Ich muss hier zuerst die Bemerkung vorausschicken, dass nach den Versicherungen des Herrn Lieutenant Klouman, der während 7 oder 8 Sommer mit Vermessungen in Finnmarken beschäftigt gewesen ist, und also die Natur des Landes genau kennt, gewiss nirgends im ganzen Norwegischen Finnmarken an die Möglichkeit einer Basismessung zu denken ist, wenn nicht in der Gegend um Altenfjord herum. — Das Terrain nun, was hier zu wählen war, musste leicht vorzubereiten sein, da wir auf die ganze Messungs-Arbeit nicht viele Wochen verwenden konnten, wenn überhaupt die Norwegische Gradmessung in diesem Sommer abgeschlossen werden sollte, was uns ja ein vorgestecktes Ziel war; und es musste das Terrain nach unserer Ansicht diese Eigenschaft besitzen, ohne dass deswegen etwas Wesentliches in Bezug auf die Länge der Basis und auf die Güte der Verbindungsdreiecke aufgeopfert würde. Bei meinem Besuch in Christiania im Herbst 1849 schlug Lieutenant Kloumann zum Terrain der Basismessung einen Theil des in östlicher Richtung von Bosekop laufenden, mit Kieferbäumen bewachsenen Sandrückens vor. Bei näherer Untersuchung fand sich aber, dass dies Terrain erst nach einer nicht weniger kostspieligen als zeitraubenden Vorbereitung anwendbar sein würde, indem der ganzen Länge nach nicht allein der Wald durchgehauen, sondern auch ein mit Heidekraut und anderen holzartigen Pflanzen dicht bewachsener Rasen abgenommen werden musste; wozu noch hier und da bedeutende Vertiefungen kamen, deren Füllung unerlässlich gewesen wäre. Die Länge der Grundlinie, welche hier erhalten werden konnte, beläuft sich auf etwa 1200 Toisen, und der nächste Dreieckspunkt für die Verbindung wäre in einer Entfernung von etwa 3500 Toisen. — Die erwähnten Schwierigkeiten in Bezug auf die Vorbereitung veranlassten uns nach einem andern Terrain uns umzusehen; und ein solches bot sich auch bald dar. Von Altenfjord aus schneidet ein kleinerer Meerbusen, Rafsbunden genannt, tiefer in das Land hinein. In diesen Meerbusen ergiesst sich der Altenfluss. Längs dem südlichen Ufer des Meerbusens und in einer von Osten nach Westen abnehmenden Entfernung läuft der soeben besprochene Sandrücken, zwischen dessen Fusse und dem Meerbusen eine triangelförmige Ebene liegt, welche zum Theil kahl, zum Theil mit Wald bewachsen ist. Der erstgenannte östliche und breitere Theil, in einer Länge von etwa 500 Toisen, brauchte gar keine Bereitung. Dieser Umstand war für den Gang unserer Arbeit besonders vortheilhaft, weil dadurch die Messungen des ersten und die Vorbereitungen des zweiten Theils gleichzeitig vorgenommen werden konnten. Eine auf dieser Ebene gemessene Grundlinie hat in Bezug auf die Verbindung vor der ursprünglich vorgeschlagenen den Vorzug, dass in dem ersten Dreiecke der der Basis gegenüberliegende Winkel durch die geringere Entfernung etwas weniger spitz ist. Um aber in Hinsicht auf die Länge der Basis nichts zu verlieren, war noch ein besonderes Hinderniss zu überwinden. Der Meerbusen schneidet nämlich auf einer Stelle, nahe an seiner südwestlichen

Ecke, bis zum Fusse des Sandrückens ein, und diese Stelle musste überschritten werden. Weil nun der Boden sich sehr allmählig senkt, und beim Eintritt der Ebbe ein nicht unbedeutender Theil des Meeresgrundes entblösst wird, so liess sich die Messung des gedachten Stücks zur Zeit der Ebbe ausführen. Da hiernach keine weitere Schwierigkeit von Seiten des Bodens sich darbot, so ward dies Terrain für unsere Basismessung definitiv gewählt, und nun sogleich zur Ausführung geschritten. Zunächst ward die Grundlinie ausgesteckt und mit den Vorbereitungsarbeiten angefangen. Darnach wurden die Endpunkte auf eine genaue und bleibende Weise dadurch bezeichnet, dass an jedem Ende ein grosser Steinblock in die Erde versenkt wurde, dessen oberer Theil in einer Höhe von 8 Zoll über der Erde hervorragend blieb. In den Block ward ein cylindrischer eiserner Bolzen versenkt und mit Blei senkrecht festgegossen. Zuletzt ward in dem Bolzen ein Loch gebohrt, worin eine Stecknadel los eingesetzt werden konnte, und durch den Mittelpunkt dieses Lochs schien uns der Endpunkt bezeichnend genug angegeben zu sein. Zu gleicher Zeit wurden die Endpunkte von uns nach den nächsten Wohnorten benannt, so dass der östliche Endpunkt durch den Namen *Elvebakkens Endpunkt*, und der westliche durch den Namen *Bugtens Endpunkt* künftig bezeichnet werden sollte. — An die Reihe kamen jetzt die Vergleichungen der vier Messtangen mit der Normalstange und die anderen vorbereitenden Untersuchungen des Messungsapparats. Diese wurden in einem, gegen Norden gelegenen, grossen Saale des Hauptgebäudes von Bosekop ausgeführt, welches Local sowohl durch seine Geräumigkeit als durch seine constante Temperatur für derartige Untersuchungen vortheilhafter war, als wir es hier zu finden erwartet hatten.

Nach Vollendung aller vorbereitenden Arbeiten ward jetzt zu der eigentlichen Messung der Grundlinie geschritten. Weil Bosekop etwa 6 Werst von dem Basisterrain entfernt liegt, so sahen wir uns genöthigt unseren bisherigen Wohnsitz zu verlassen. Ein in Altengaard wohnender Arzt, Dr. Klingenberg, hatte die Gefälligkeit, uns während der Messungstage in sein Haus aufzunehmen. Er hat uns ausserdem dadurch zu grossem Danke verpflichtet, dass er uns während der Messung selbst wesentlichen Beistand leistete. — Die Arbeit ward so methodisch wie möglich angeordnet, wodurch wir beabsichtigten so wohl eine grössere Sicherheit als Raschheit für die Operationen zu gewinnen. Das bei der Messung beschäftigte Personal bestand aus folgenden Personen: 1) Lieutenant Klouman und ich, welche die Stangen richteten und alle Ablesungen besorgten (über diese wurden doppelte Journäle geführt, welche wir für jede Stange verglichen); 2) Herr Lysander, welcher am Fernrohre postirt war, und die Stangen einvisirte, wozu das Christianiaer Universalinstrument benutzt wurde; 3) Dr. Klingenberg, welcher das Geschäft übernahm, den Transport und die Aufstellung der Böcke zu dirigiren; 4) vier Mann, welche zum Transportiren und Aufstellen der Böcke verwandt wurden.

Am 5ten Juli um $6^{1}/_{2}$ Uhr Nachmittags ward die erste Stange von Elvebakkens Endpunkt aus gelegt. Am 9ten erreichten wir mit der 294sten Stange die ungefähre Mitte der Basis. In der Absicht, durch eine trigonometrische Verbindung der beiden Basishälften eine Controlle für die Messungen selbst zu erhalten, ward das Ende der 294sten Stange genau bezeichnet. Ich nenne diesen Punkt die *Basismitte*. Am 12ten um 8 Uhr des Abends ward die letzte 577ste Stange gelegt, und der Abstand zwischen dem Ende dieser Stange und Bugtens Endpunkt abgemessen. — Da jede Stange nahezu 2 Toisen lang ist, und der abgemessene Ueberschuss über 577 Stangen etwa 1 Toise beträgt, so ist die Länge der ganzen Basis ungefähr 1155 Toisen. — Die Arbeit ging nicht ganz ununterbrochen fort. Am 6ten Juli ward die Messung wegen des den ganzen Tag fallenden Regens eingestellt. Den 9ten um $7^{1}/_{2}$ Uhr des Abends hatten wir die mit der Bereitung des Terrains beschäftigten Arbeiter schon eingeholt, und es ward deshalb nothwendig, für einen Tag die eigentliche Messung zu unterbrechen. Wenn ich mich sonst befugt fühle die Behauptung aufzustellen, dass Alles in der besten Ordnung, ruhig und ungestört fortging, so wird hierbei eine Reservation nöthig. Denn die andächtige Stille, womit sonst die Arbeit betrieben ward, wurde recht häufig durch unzarte Verwünschungen über Finnmarkens unersättliche Ruhestörer, — die Mücken — unterbrochen. Am Abend des 12ten, nach vollendeter Messung, wurden die Stangen nach Bosekop zurückgetragen, und in den zwei folgenden Tagen die Messtangen mit der Normalstange wieder verglichen, so wie die Neigungen der Nivellirungstische von neuem bestimmt. Die Resultate dieser Untersuchungen gewähren eine durchaus befriedigende Uebereinstimmung mit den vor der Messung gemachten Bestimmungen. — Die Temperatur der Vergleichungen war vor der Basismessung +15°,1, nach derselben +15°,8, im Durchschnitt +15°,45 C., also etwa $^{3}/_{4}$° niedriger als die Normaltemperatur des Pulkowaer Normalmaasses. — Die mittlere Temperatur der Stangen während der Basismessung war +15°,00 C., also 1°,25 C. niedriger als dieselbe Normaltemperatur.

Nachdem auf diese Weise alles auf die Basismessung Bezügliche zu Stande gebracht war, blieb uns die Verbindungsoperationen und die astronomischen Beobachtungen auszuführen übrig. Da, wegen der in diesen Gegenden gewöhnlich sehr unbeständigen Sommerwitterung, jede von diesen Arbeiten allein für sich eine geraume Zeit in Anspruch nehmen konnte, so ward für's Rathsamste erachtet, sich sogleich zu trennen. Lieutenant Klouman übernahm desswegen das in der That wenig beneidenswerthe Geschäft, die für die Verbindung der Basis nöthigen trigonometrischen Operationen allein auszuführen. Nur an den drei Basispunkten, wo complicirtere und schärfere Centrirungen erforderlich waren, als dass die ihm zu Gebot stehenden Mittel ausreichten, sollten wir, nachdem die andern Punkte in dem Verbindungs-Dreiecks-Netze abgemacht waren, gemeinschaftlich arbeiten. Die Berathungen, welche wir vor unserer Trennung über diesen Gegenstand pflogen, führten ferner zu dem Resultate, dass die Grundlinie mit der südlich von derselben gelegenen Hauptdreiecksseite *Nuppivara-Lodizhjokki* verbunden werden sollte, und zwar aus folgenden Gründen. Erstens waren nicht an allen Punkten die Signale der früheren Operation unbeschädigt geblieben, so zum Beispiel auf dem Dreieckspunkte *Haldi*, so dass die westlich gelegenen Seiten *Haldi-Nuppivara* und *Haldi-Kaaven* für die Verbindung unbrauchbar waren. Zweitens würde es zur Erleichterung der Arbeit nicht wenig beitragen, wenn die Punkte des Verbindungs-Dreiecks-Netzes so entfernt wie möglich von der Küste lägen, weil die an der See gelegenen Bergspitzen fast beständig mit Nebel bedeckt sind. Nur in südlicher Richtung dringt man, das Gradmessungs-Netz verfolgend, tiefer in das Land hinein. Eine Verbindung mit der östlich gelegenen Hauptdreiecksseite *Balkisoâive-Lodizhjokki* war aus mehreren Gründen nicht vortheilhaft, und zwar hauptsächlich weil diese Seite die längste in dem ganzen Haupt-Netze ist, und beinahe doppelt so lang als die Seite *Nuppivara-Lodizhjokki*, welcher Umstand die Verbindungs-Operationen noch weitläufiger gemacht hätte. — Etwas näheres über die dem Verbindungs-Dreiecks-Netze zu gebende Form konnte ohne eine speciell für diesen Zweck angestellte Untersuchung der Gegend nicht bestimmt werden; nur die nächsten Punkte wurden vor unserer Trennung festgesetzt, so wie Signale auf denselben und auf den drei Basispunkten errichtet.

Lieutenant Klouman hatte also zunächst eine Recognoscirungsreise vorzunehmen, um passende Dreieckspunkte aufzusuchen, und zu gleicher Zeit Signale zu errichten, weshalb während der Basismessung eine hinreichend grosse Anzahl Signale verfertigt wurden um auf seiner Reise mitgenommen zu werden. — In der Absicht später auf Lieutenant Klouman's Gebirgsexpedition und ihre Ergebnisse zurückzukommen, werde ich jetzt meine eigene fernere Geschicke erzählen, nachdem ich erst eine kleine Unterbrechung in unserem ernsthaften Geschäftsleben erwähnt haben werde.

Das Dampfschiff, welches Finnmarken mit dem Süden verbindet, macht gewöhnlich jährlich eine Lustreise nach dem Nordcap, welches etwa 13 geogr. Meilen von Hammerfest, dem sonst nördlichsten Anlaufsorte des Dampfschiffes, entfernt liegt. Die diesjährige Lustreise sollte jetzt mit dem nächsten von Bosekop aus erwarteten Dampfschiffe ausgeführt werden. Ich und Herr Lysander sollten ohnediess, wegen der jetzt anzufangenden astronomischen Beobachtungen auf Fuglenaes, mit dieser Gelegenheit nach Hammerfest gehen, und es ward als nothwendig angesehen, dass Lieutenant Klouman uns wenigstens so weit begleitete, bis der Dreieckspunkt *Jedki*, dessen Azimuth von Fuglenaes aus bestimmt werden sollte, zum Vorschein käme, damit ich nachher das dortige Signal mit Sicherheit erkennen könne. Wir hatten uns ausserdem noch nicht überführt, dass dieses Signal unbeschädigt erhalten war, was sich bei unserem ersten obenerwähnten Besuch in Hammerfest wegen der damals stattfindenden nebelichten Luft nicht ermitteln liess. Ein Mal mit der nach dem Nordcap gehenden Gesellschaft zusammengekommen, drängte sich uns leicht der verleitende Gedanke auf, ob wir es nicht auf unser Gewissen nehmen konnten, diese Lustreise mitzumachen. Da der hierdurch verursachte Zeitverlust sich nur auf einen oder zwei Tage belaufen konnte, so wurden bald alle Bedenken beseitigt. Die Fahrt von Hammerfest nach dem Nordcap, von schönem Wetter begünstigt, währte nur 7 Stunden. Am herrlichen Abend des 16ten Juli bestiegen wir, eine in Bezug auf Nationalitäten und Sprachen recht bunte Gesellschaft beider Geschlechter, das berühmte Vorgebirge von der Seeseite aus, und begrüssten von seiner höchsten Spitze unter Musik und Becherklang die noch $2\frac{3}{4}^0$ hoch über dem Horizont stehende Mitternachtsonne. — Am folgenden Tage trafen wir wieder in Hammerfest ein, wo ich und Herr Lysander für unbestimmte Zeit, je kürzer desto besser, unseren Wohnsitz aufschlugen, während Lieutenant Klouman mit dem Dampfschiffe nach Bosekop zurückging, von wo aus er am 22sten Juli seine Gebirgsreise antrat.

Auf Fuglenaes fand ich das bestellte Beobachtungsgebäude fertig, und die hiesigen Arbeiten konnten sogleich ihren Anfang nehmen. Für dieselben entwarf ich mir einen Plan, welchen ich befolgen wollte, und dem ich, aller Widerwärtigkeiten zum Trotz, treu blieb. Die hier auszuführenden Beobachtungen waren:

1) *Zeit- und Azimut-Beobachtungen*, welche mittelst des Universalinstruments durch combinirte Azimutalbeobachtungen des Polarsterns und geeigneter Fundamentalsterne zu erlangen waren. Das Instrument ward genau über den Dreieckspunkt gestellt. Dieser Punkt war durch einen eisernen in den Felsen eingegossenen Bolzen bezeichnet, und über demselben ein Signal mit 4 Streben auf die Weise errichtet, dass die, am untern Ende mit einem concentrischen Bohrloch versehene, cylindrische Signalstange auf den Bolzen gesteckt und sorgfältig senkrecht gerichtet war. Weil das Aufmauern des Beobachtungspfeilers während meiner Abwesenheit geschehen musste, so war kein anderes Mittel, um mit Sicherheit den dem Dreieckspunkte entsprechenden Punkt des Pfeilers zu finden, als dem Baumeister vorzuschreiben, dass das Signal mit seinen Streben während des Mauerns ganz unverändert gelassen, und der Pfeiler um die Signalstange herum aufgemauert werden sollte. Erst nach meiner Rückkunft wurden die Streben weggenommen und die Signalstange in der Höhe der Oberfläche des Pfeilers abgesägt. Das Centrum dieses kreisförmigen Durchschnitts der Signalstange ward als das richtige Signalcentrum angesehen. Um für die Zeitbestimmungen nicht genöthigt zu sein beide Sterne, den Polarstern und Fundamentalstern, gleichzeitig zu beobachten, bediente ich mich eines irdischen Absehens, dessen Azimut, einmal bestimmt, nachher durch den jedesmal beobachteten Azimutalunterschied des Fundamentalsterns die gesuchte Zeitbestimmung geben sollte. Dasselbe Absehen ward auch benutzt, um das Azimut von Jedki

Signal zu erhalten, für welchen Zweck der Winkel zwischen den beiden Gegenständen, Absehen-Signal, gemessen wurde. Es ward diese Methode einer directen Bestimmung des gedachten Azimuts vorgezogen, nicht allein der Bequemlichkeit wegen, da Jedki Signal ziemlich weit vom Meridian abliegt, sondern auch und hauptsächlich weil dieses Signal so selten sichtbar war, dass die directe Bestimmung beinahe unmöglich ward. Als Absehen benutzte ich gewöhnlich einen auf dem Bergrücken, welcher längs dem entgegengesetzten südlichen Ufer der Bucht läuft, an welcher Hammerfest und Fuglenaes liegen, schon früher und gewiss absichtlich errichteten, scharf zugespitzten Stein, welcher sich gegen den Himmel projicirte, und desshalb so wie auch wegen seiner regelmässigen Form, sich sehr genau beobachten liess. Die Entfernung desselben vom Beobachtungslocal schätzte ich zu 3 Werst, und seine Abweichung vom Meridian war nur 9° 35′, so dass er, ohne besondere Vorrichtung, durch die Seitenluken der Sternwarte beobachtet werden konnte. Ich liess ausserdem nördlich von der Sternwarte eine zweite Marke so genau wie möglich in der Richtung des Meridians errichten. Sie sollte für Nachtbeobachtungen dienen, war daher zu nächtlicher Erleuchtung zweckmässig eingerichtet und befand sich in der mässigen Entfernung etwa einer Werst. Diese Marke ward durch Winkelmessungen nicht allein mit dem andern Absehen, sondern auch mit Jedki Signal direct verbunden. In Anwendung kam sie erst in der letzten Zeit, als die Nächte dunkel wurden. — Für die Bestimmung der Azimute der beiden Absehen beobachtete ich den Polarstern in beliebigen Stundenwinkeln, doch mit der Beschränkung, dass bei der letzten Ergänzung der Beobachtungsreihe solche Zeiten für die Beobachtungen gewählt wurden, dass aus dem Mittel der ganzen Reihe die Einwirkung eines Fehlers sowohl in der ger. Aufsteigung als in der Declination des Sterns nahezu eliminirt wurde. Ich setzte es mir als Ziel vor, wenigstens 20 vollständige Sätze Polarsternbeobachtungen, jeden aus 2 Einstellungen des Sterns in der einen und 2 in der andern Lage des Instruments bestehend, zu erlangen, welches Minimum ich nicht allein erreichte, sondern sogar überschritt. — Für die Zeitbestimmungen wäre es gewiss nicht nöthig gewesen, besonders unter einem so hohen Breitengrade, sich nur auf kleinere Azimute zu beschränken; indessen konnte, wegen der Einrichtung des Beobachtungsgebäudes, eine gewisse Grenze nicht überschritten werden. Es wurde zur Regel, keinen Stern weiter vom Meridian ab zu beobachten, als 10 Zeitminuten vor oder nach der Culmination, und dies hauptsächlich nur um für das Aufsuchen der Sterne keiner ausführlichen Tafeln zu bedürfen, da ich mich, wegen der herrschenden Beschaffenheit der Witterung (worüber später etwas näheres), für diesen Zweck nicht mit einer ganz beschränkten Anzahl Sterne begnügen konnte. Weil die Nächte nicht selten recht kühl waren, und weil bei niedrigeren Temperaturen ein sonst gutes Chronometer selten seinen regelmässigen Gang beibehält, so musste ich suchen häufigere Zeitbestimmungen, als sonst nöthig gewesen wäre, zu bekommen. Ich liess desswegen keinen Beobachtungstag vergehen ohne den Stand meiner Chronometer ein oder zwei Mal durch Beobachtungen zu bestimmen. — Das für diese Beobachtungen angewandte Instrument, das Ertelsche Universalinstrument, gewährte anfangs nicht so genaue Resultate als ich erwartet hatte. In seinem anfänglichen Zustande zeigte das Instrument nämlich eine beträchtliche Veränderlichkeit, bestehend theils in einem durch die Wasserwage angegebenen Wackeln der Verticalachse, theils in einer starken gegenseitigen Verstellung des Limbus- und des Nonius-Kreises bei jeder Bewegung des einen derselben. Es schien schwer diesen beiden gleichzeitigen Fehlern mit den uns zu Gebot stehenden Mitteln abzuhelfen; denn der erste hatte natürlicherweise seinen Grund darin, dass die Verticalachse durch die sie unterstützende untere Feder zu viel gehoben war, wogegen der zweite offenbar nur von einer zu starken Reibung an der Stelle herrühren konnte, wo die Büchse des Limbuskreises die Hauptachse, mit der der Noniuskreis verbunden ist, umschliesst. Diese Reibung hätte durch eine Senkung der Achse noch vermehrt werden müssen, wie es sich auch durch Versuche erwies. Die ersten Beobachtungen des Azimuts der Südmarke, die in diesem Zustande des Instruments gemacht wurden, waren daher nicht befriedigend. Dem zufolge liess ich das Instrument von H. Lysander ganz aus einander nehmen, und fand jetzt die Ursache der so gesteigerten Friction darin, dass bei der letzten Revision des Instruments in Pulkowa die Wirkung der Kreisfeder, welche den Limbuskreis unterstützt, durch Unterlegung eines Stahlringes auf eine schädliche Weise gesteigert worden war. Nach Wegnahme dieses Ringes, und frischer Oelung der sich berührenden Flächen, leistete das neu zusammengesetzte Instrument was nur gewünscht werden konnte (1).

2) *Polhöhenbestimmung* mittelst des Repsoldschen Vertikalkreises. Da es hierbei auf eine absolute Bestimmung (nicht allein auf eine Amplitudobestimmung zwischen Fuglenaes und dem südlichsten Endpunkte des Norwegischen Gradmessungsbogens) abgesehen war, so musste der Beobachter suchen seine Beobachtungen so anzuordnen, dass alle Quellen con-

---

(1) Mit diesem Instrumente liegen 13 Sätze des Azimuts der Südmarke von H. Dr. Lindhagen beobachtet, und schon reducirt vor und zwar 7 Sätze vor der Wegnahme des Ringes, und 6 Sätze nachher. Die ersten geben das Azimut

$$9^{0}\ 34'\ 56'',7 \mp 0'',96,$$

die letzten

$$9\quad 34\quad 58,9 \mp 0,36;$$

wobei die wahrscheinlichen Fehler eines Satzes sich zu 2'',56 und 0'',88, herausstellen. Man sieht hieraus, wie durch die Wegnahme des Ringes die Genauigkeit der Beobachtungen auf's dreifache gesteigert wurde, und Jeder wird gewiss mit mir einverstanden sein, dass die Bestimmung eines Azimuts bis auf 0'',36, unter einer Polhöhe von 70° 40′, eben so sehr Zeugniss giebt für die Güte des Instruments, wie für die Einsicht des Beobachters.

Struve.

stanter Fehler beseitigt wurden. Solche Fehlerquellen sind zu suchen in den Positionen der benutzten Sterne, in den für die Beobachtungen angewandten Reductionsgrössen (Zeitbestimmung, Refraction), und in dem Instrumente selbst. Was zuerst die Sternpositionen betrifft, so ward vor meiner Abreise aus Pulkowa mir von Ihnen die Absicht mitgetheilt, die Declinationen aller bei den Gradmessungen in Russland, Schweden und Norwegen für Polhöhebestimmungen benutzten Sterne in einem Zusammenhange am hiesigen grossen Vertikalkreise neu bestimmen zu lassen. Abgesehen hievon, hielt ich es für geeignet, durch Beobachtung mehrerer Sterne den Einfluss der Unsicherheiten in der Declination möglichst zu verkleinern. — Wenn in den geraden Aufsteigungen und in den Zeitbestimmungen ein constanter Fehler vorkommt, so kann er gewiss verhältnissmässig nur sehr gering sein, und sein Einfluss auf die Zenithdistanzen in geringen Entfernungen vom Meridian darf als verschwindend angenommen werden. Anders verhält es sich, wenn die Zenithdistanz des Polarsterns in grösseren Stundenwinkeln (um 90° und 270° herum) für die Polhöhe beobachtet wird. In diesem Fall können aber die Beobachtungen leicht so gewählt werden, dass ein constanter Fehler in dem Stundenwinkel (in gerader Aufsteigung und Zeitbestimmung) aus dem Mittel der ganzen Beobachtungsreihe verschwindet. — Es könnte vielleicht in Frage gestellt werden, ob die Strahlenbrechung, unter so hohen Breitengraden und bei einem von der mitteleuropäischen so verschiedenen (ungemein feuchten) atmosphärischen Zustande, vollkommen dasselbe Gesetz befolgt, welches den gebräuchlichen Refractionstafeln zu Grunde gelegt ist. Wenn wirklich eine Abweichung von diesem Gesetze stattfinden sollte, so muss eine Polhöhenbestimmung durch Meridianzenithdistanzen zweier Sterne, welche in gleicher Entfernung nördlich und südlich vom Scheitel und bei gleichen atmosphärischen Zuständen culminiren, von einem aus dieser Quelle entspringenden Fehler im Mittel frei werden. — Die zuletzt angedeutete, im Instrumente selbst liegende Fehlerursache ist ohne Zweifel die complicirteste von allen. Wenn unstreitig, durch die oben erwähnten ausgeführten Verbesserungen in der Construction des Instruments, und durch die geschehene Untersuchung der Theilungsfehler des Kreises und der Biegung des Fernrohrs, Alles gethan war, was im Voraus thunlich ist, so bleiben doch mögliche Fehlerquellen noch übrig, zu denen ich eine Unsicherheit in der Bestimmung der Biegungscoefficienten oder selbst in der Theorie der Biegung, und eine ungleichförmige Einwirkung der beim Beobachten stattfindenden Wärmestrahlung auf die verschiedenen Theile des Instruments rechnen möchte. — Nach diesen Betrachtungen traf ich nun die Auswahl der zu beobachtenden Sterne. Zunächst sollte der Polarstern, welcher hier über dem Pol in einer Zenithdistanz von 17° 50′ und unter dem Pol von 20° 49′ culminirt, beobachtet werden, und zwar, um eine hinreichende Anzahl Beobachtungen in möglichst kurzer Zeit zu erlangen, in verschiedenen Stundenwinkeln, wobei doch darauf gesehen werden musste, dass der Complex aller Beobachtungen von der Declination des Sterns und von dem Stundenwinkel unabhängig wurde. Ferner wählte ich mir drei Sterne von nahezu derselben Declination aus, welche im Mittel genau in derselben Zenithdistanz südlich vom Scheitel culminiren, als der Pol nördlich vom Scheitel abliegt. Diese Sterne waren: *η Ursae maj.* mit der Meridianzenithdistanz 20° 36′, *β Draconis* mit der Meridianzenithdistanz 18° 15′ und *γ Draconis* mit der Meridianzenithdistanz 19° 9′. Die mittlere Meridianzenithdistanz der drei Sterne ist also 19° 20′, der Aequatorshöhe von Fuglenaes oder dem Mittel der beobachteten Zenithdistanzen des Polarsterns genau gleich. Wenn ich noch hinzufüge, dass ich mir es als ein zu erstrebendes Ziel stellte, 30 Beobachtungssätze des Polarsterns und 10 Beobachtungssätze jedes der drei andern Sterne zu erlangen, so ist die Absicht dieser Anordnung der Beobachtungen einleuchtend. Einerseits beabsichtigte ich durch eine gleiche Anzahl von Beobachtungen den Polhöhebestimmungen durch südliche und nördliche Zenithdistanzen dasselbe Gewicht zu bereiten, nachdem ich durch Anwendung dreier Sterne südlich vom Scheitel den Vorzug einigermaassen aufzuwiegen gesucht hatte, welchen die Polarsternsbeobachtungen dadurch besitzen, dass der Ort des Sterns aus dem Resultate eliminirt werden konnte; andererseits musste durch gleiche Zenithdistanzen nördlich und südlich vom Scheitel eine Unsicherheit in der Strahlenbrechung und in der Biegung des Fernrohrs unschädlich gemacht werden, wenn angenommen werden kann, dass die beiderlei Beobachtungen unter ungefähr gleichen atmosphärischen Zuständen gemacht sind, was im Mittel gewiss nahezu der Fall ist. Es war ausserdem ursprünglich meine Absicht, noch vier Sterne am Vertikalkreise zu beobachten, nämlich 2 Sterne südlich vom Scheitel in den Meridianzenithdistanzen 40° und 60°, und 2 Sterne mit denselben Meridianzenithdistanzen nördlich vom Scheitel, einzig und allein um dadurch den Gang eines möglicherweise stattfindenden Unterschieds zwischen nördlichen und südlichen Beobachtungen zu verfolgen. Ich sah mich aber bald genöthigt, diesen letzten Theil des Plans in seinem ganzen Umfange als zu zeitraubend aufzugeben, und beschränkte mich darauf, einen Stern südlich vom Scheitel, *Gemma*, mit der Meridianzenithdistanz 43° 27′, und einen nördlich, *Capella in der unteren Culmination*, mit der Meridianzenithdistanz 63° 30′ zu beobachten. Den so modificirten Plan für die Beobachtungen am Vertikalkreise gelang es mir zuletzt auch vollständig auszuführen. In dem Mittel aller erhaltenen Polarsternsbeobachtungen wird die beabsichtigte Fehlerelimination nicht vollkommen sein, was daher herrührt, dass die gewünschte Anzahl Beobachtungen dieses Sterns früher erhalten ward als die der übrigen Sterne, und dass ich, um die Gleichzeitigkeit der Beobachtungen südlich und nördlich vom Scheitel desswegen nicht aufzugeben, noch fortfuhr den Polarstern zu beobachten, aber nur zu bequemeren Zeiten. — Das Instrument hatte seinen Platz auf einem nördlich vom Signalcentrum aufgemauerten Ziegelsteinspfeiler. Es bewährte auch jetzt seine bei früheren Gelegenheiten erprobte Vortrefflichkeit.

3) *Polhöhenbestimmung* mittelst des Passageninstruments im ersten Vertikal. Da es auch hierbei auf eine absolute Bestimmung ankam, so hatte ich bei der Auswahl der Sterne hauptsächlich darauf zu sehen, dass, unter Voraussetzung bekannter Sterndeclinationen, die Beobachtungen an und für sich die grösst-mögliche Schärfe besässen, welche Bedingung mich auf dem Scheitel sehr nahe liegende Sterne anwies. Schon in Pulkowa vor meiner Abreise ward an zwei hierfür geeignete Sterne gedacht, *β Cephei* und *ϰ Draconis*. Der letztere ward indess nicht benutzt, weil seine Culminationszeit dem Mittage zu nahe lag, um ihn durch das Fernrohr des Passageninstruments sehen zu können. *β Cephei* ward dagegen beibehalten, und ich fügte noch zwei, aus Argelanders Uranographie ausgewählte Sterne hinzu, nämlich *ε Draconis* und einen kleinen Stern 5ter Grösse im *Cepheus*, den ich im Journal mit dem Namen *Anon. Cephei* bezeichnet habe. Es waren also folgende drei Sterne, welche ich zu beobachten hatte:

	Mer.-Zen.-Dist.	Zeit-Unterschied zwischen den Durchgängen durch *Ost- und West-Vert.*
β Cephei	$0^0\ 46'$	$2^h\ 12^m$
ε Draconis	0 46	2 12
Anon. Cephei	0 3	0 34

In Bezug auf die erforderliche Anzahl der Beobachtungen sah ich es, mit Hinsicht auf die Eigenschaften des Instruments, als vollkommen hinreichend an, wenn jeder Stern 8-Mal beobachtet wurde. Ich bekam zuletzt für jeden Stern 10 Beobachtungen. — Das Instrument stand auf einem Ziegelsteinpfeiler nordwestlich vom Signalcentrum. Es braucht hier kaum besonders erwähnt zu werden, dass Abstände und Richtungswinkel der beiden excentrisch stehenden Instrumente genau gemessen wurden. — In so weit ich, vor der vollständigen Reduction der Beobachtungen, aus ihrem Gange zu urtheilen im Stande bin, lässt das Instrument in jeder Hinsicht nichts zu wünschen übrig.

Nachdem ich Ihnen so den entworfenen Beobachtungsplan und seine endliche Ausführung dargelegt habe, bleiben mir noch die äusseren Umstände zu berühren, von welchen die Arbeiten auf Fuglenaes begleitet waren.

Fuglenaes und Hammerfest liegen auf der Insel Qualoe, welche sich von 70° 30′ bis 70° 45′ nördl. Breite erstreckt, und eine Ausdehnung von Nord nach Süd von etwa 22 Werst, von Ost nach West von 15 Werst hat. Sie ist wie die Scheeren längs der Norwegischen Westküste überhaupt, felsig, und erhebt sich allenthalben steil, so dass Bergspitzen vorkommen, welche eine Höhe von 1300 Fuss erreichen, was zum Beispiel mit Tyvfjeld, einem der Gradmessungsdreieckspunkte und der höchsten Spitze auf der Insel, nicht weit südlich von Hammerfest, der Fall ist. — Da hier fast alle Vegetation aufgehört hat, und nur in den engen, gegen die Winde geschützten Thälern etwas Graswuchs vorkommt, so kann das Leben der Menschen und Hausthiere nur ein künstliches sein. Fischfang und Handel mit Fischen sind auf den Inseln, wohin die Rennthiere nicht kommen, die einzigen ursprünglichen Nahrungszweige, und überhaupt im ganzen Finnmarken die Hauptquellen des Wohlstands. Man könnte leicht verleitet werden zu glauben, dass das Menschenleben hier ein äusserst kümmerliches sei. Dies ist wohl der Fall in Bezug auf die eigentlich Lappische Bevölkerung; mit der übrigen Bevölkerung aber verhält es sich ganz anders. Unter den Kaufleuten und Beamten herrscht Wohlstand, ja ein Luxus, den man in Gegenden, welche von der Natur weit weniger stiefmütterlich behandelt sind, nicht häufig trifft. Die Traube wird sicherlich hier nicht reif, aber ihre Säfte kommen hier so reichlich vor, dass man meinen könnte, sie gehorchen einer gewissen intensiven Polarattraction. Wenn ich dies hier erwähne, wo die Rede von den äussern Umständen ist, unter welchen die astronomischen Beobachtungen ausgeführt sind, so wird es nöthig sein hinzuzufügen, dass gewiss weder constante noch zufällige Beobachtungsfehler durch diesen letzten Umstand hervorgerufen sind. — Die Stadt Hammerfest, wo die eigentliche Bevölkerung der Insel concentrirt ist (man findet sonst an den Küsten nur hier und da einzelne Fischerhütten), zählt etwa 700 Einwohner, und liegt auf der Westküste, im südöstlichen Winkel einer kleinen Bucht, welche in ONOstlicher Richtung etwa 1½ Werst tief ins Land einschneidet. Diese Bucht ist nach dem Meere zu durch vorliegende Inseln gedeckt, und bietet einen guten Hafen, welcher jährlich von etwa 300 Segelschiffen aus allen Weltgegenden besucht wird. Die Bucht ist ringsum fast ohne Unterbrechung eng von Bergen umschlossen, und nur das innere östliche Ufer hat einen schmalen flachen Saum, auf welchem die Stadt liegt. An dem äussersten nordwestlichen Theile der Bucht läuft eine schmale Landzunge ins Meer, welche ebenfalls ziemlich flach ist, und *Fuglenaes* genannt wird. Hier liegt der Nordpunkt der Gradmessung unter 70° 40′ der Breite am höchsten Punkte der Landzunge, nur 45 Fuss über dem Meere. — Es war hier wohl nicht ganz bequem, dass der Beobachter in Hammerfest wohnen musste, von wo Fuglenaes zur See eine Werst, zu Lande etwa zwei Werst entfernt liegt, besonders wenn die häufigen und plötzlichen Wechsel des Zustandes des Himmels, welche hier vorkommen, berücksichtigt werden. Wenn ich die 14 allerletzten Tage meines Aufenthaltes in Hammerfest ausnehme, so kam es nicht ein einziges Mal vor, dass der Himmel sich 24 Stunden ununterbrochen klar hielt. Als ein nach den dortigen Vorstellungen sogenannter schöner Tag eintraf, verhielt es sich gewöhnlich so, dass ein Paar klare Stunden mit eben so vielen trüben immerfort abwechselten. Auf diese Weise war der Beobachter veranlasst, entweder ebenso oft zwischen seinem Wohnorte und der Sternwarte hin und her zu wandern, als eine Aufklärung oder Bewölkung des Himmels stattfand, oder manchen ganzen Tag umsonst auf dem öden Felsen zuzubringen. Zu Anfange wählte ich das erste, nachher zog ich das letzte vor. Es ist wohl möglich, dass auf solche Weise anfänglich einige isolirte klare Stunden verloren gingen. Mit Bestimmtheit kann ich jedoch die Behauptung aufstellen, dass niemals ein über zwei Stunden dauernder klarer Himmel unbenutzt gelassen wurde. Schlimmere Folgen hatte diese Unbeständigkeit des Wetters aber dadurch, dass Beobachtungen, welche zu bestimmten Zeiten auszuführen waren, selten erhalten werden konnten. Polarsternbeobachtungen, welche sowohl für die Azimutals für die Polhöhen-Bestimmungen in allen Stundenwinkeln des Sterns angestellt wurden, waren durch Benutzung isolirter klarer Augenblicke leichter zu bekommen, und wurden auch verhältnissmässig recht bald in hinreichender Anzahl erhalten. Ebenso hatte es keine grosse Schwierigkeit Sterne für die Zeitbestimmungen zu bekommen, weil ich dabei unter der grossen Menge nach Belieben zu wählen hatte. Dagegen war es eine grosse Noth mit den Sternen, welche ich für die Beobachtungen im ersten Vertikal ausgewählt hatte, so wie auch mit der beschränkten Anzahl Sterne, welche, ausser dem Polarstern, am Vertikalkreise zu beobachten waren. — Diese Bemerkungen gelten von den 5 ersten Wochen meines Aufenthalts in Hammerfest, während welcher Zeit es doch dann und wann möglich war eine Beobachtung zu erhaschen. Nachher trat eine wahre Verzweiflungsperiode ein, und es verstrich ein ganzer Monat, ohne dass ein einziges Mal ein klarer Fleck auf dem Himmel sich zeigte. Während dieser Periode bekam ich, am 22 August, von Lieutenant Kloumann einen Brief, welcher mir die frohe Nachricht brachte, dass er von seiner Gebirgsreise glücklich nach Alten zurückgekommen sei, dass er an allen entfernteren Punkten des Verbindungsnetzes die Winkelmessungen beendigt habe, und nur das erste, die Basis einschliessende, Dreieck noch übrig sei. Mit dieser Nachricht war die Aufforderung an mich verbunden, nach Alten zu kommen, um an der Abschliessung der dortigen Arbeiten Theil zu nehmen. Zu dieser Zeit hatte ich noch bei weitem nicht die volle Anzahl von astronomischen Beobachtungen bekommen, welche ich als ein Minimum angesetzt hatte. Es war also nicht daran zu denken, bei dieser Gelegenheit Hammerfest schon für immer zu verlassen. Die Reise musste vorgenommen werden, da die eine Arbeit nicht weniger wichtig war als die andere, und weil mit der fortschreitenden Jahreszeit geodätische Feldarbeiten mehr und mehr an Schwierigkeit zunehmen mussten; ein Aufschieben derselben aus dem Grunde also nicht rathsam sein konnte. Mit einer noch nicht ganz aufgegebenen Hoffnung auf bessere Zeiten trat ich also, das Universalinstrument mitbringend, am folgenden Tage, die Reise mit einem Segelboot an, und traf am 26sten in Bosekop ein. Herr Lysander blieb in Hammerfest zurück, um die andern Instrumente zu überwachen, und um das tägliche Aufziehen der Chronometer zu besorgen.

In der Absicht auf denselben Gegenstand nicht wieder zurückzukommen, werde ich jetzt die auf die Basisverbindung bezügliche, von Lieutenant Klouman ausgeführten Operationen etwas näher besprechen. Zum bessern Verständniss füge ich hier eine Zeichnung des Verbindungsdreiecksnetzes bei.

An der Spitze einer reitenden Karavane, bestehend, wenn ich mich recht erinnere, aus 6 lasttragenden Pferden mit ihren Führern, trat Lieutenant Klouman am 22sten Juli seine Reise nach den innern Gebirgsgegenden an. Da während derselben nicht allein die Dreieckspunkte für die Basisverbindung aufgesucht und die Signale errichtet, sondern auch die Winkelmessungen ausgeführt werden sollten, und da ferner die zu besuchenden Gegenden gänzlich unbewohnt sind, so war eine bedeutende Ausrüstung nöthig, indem nicht nur Instrumente und fertige Signale mitgenommen werden mussten, sondern auch für die nothwendigen Lebensbedürfnisse während einer geraumen Zeit zu sorgen war. Bei den bestmöglichen Anstalten in letzter Hinsicht, musste die Reise immer noch mit grossen Mühseligkeiten und Entsagungen, ja sogar Gefahren verbunden sein. Das Karavanenleben in den tropischen Ländern lässt sich noch mit anmuthigen Farben beschreiben: aber unter dem 70sten Breitengrade hört doch das Erfreuliche wohl auf. Lieutenant Klouman brachte einen ganzen Monat in den Gebirgen zu, und während der Zeit hatte er nicht ein einziges Mal Gelegenheit eine Nacht anders zuzubringen als in seinem Zelt, welches aufgeschlagen war entweder auf einem mit Schnee bedeckten kahlen Felsen 2 bis 3000 Fuss über dem Meere, oder in einer morastigen Gegend, wo die Feuchtigkeit und die Mücken keine besonders behagliche Ruhe zuliessen. Nicht weniger kümmerlich muss die Erfüllung eines andern Lebensbedürfnisses, der Nahrung, gewesen sein. Lieutenant Klouman hatte sich für diesen Zweck mit Jagd- und Fischer-Geräthen versehen, zu welchen auch, wann Gelegenheiten sich darboten, die Zuflucht genommen ward. — Ich habe diese Verhältnisse, welche in den andern Jahren, die Lieutenant Klouman wegen der Gradmessung in Finnmarken zugebracht hat, ungefähr dieselben gewesen sind, besonders hervorheben wollen, weil die Beharrlickeit und Selbstaufopferung, mit denen er alle Hindernisse und Schwierigkeiten für das Erreichen des wichtigen Ziels beseitigt hat, gewiss nicht Anerkennung genug finden kann.

Ueber den Fortgang der Arbeiten lasse ich jetzt Lieutenant Klouman's eigene brieflichen Mittheilungen sprechen. Der erste Brief, den ich von seiner Reise bekam, lautete folgendermaassen:

Loditzjokki, d. 2 August.

«Da die Zeltstange im Winde eine unbequeme Station für einen Schreibtisch ist, den ich in Folge davon und aus andern Unbequemlichkeitsursachen, die Kälte einberechnet, sobald wie möglich zu verlassen wünsche, so mag es mir verziehen werden, wenn ich mich möglichst kurz fasse. Aus diesem Grunde wähle ich die historische Form für folgende Mittheilungen. An demselben Tage als ich aus Hammerfest zurückkam, Donnerstag den 18 Juli, war ich auf *Skuodevara* und setzte dort das Signal auf. Die zwei nachfolgenden Tage waren so sturm-, nebel- und regen-voll, dass ich mich nicht nach *Reipas* begeben konnte, wohin ich erst am Sonntage gelangte. Ich errichtete dann Signale nicht allein auf *Gr. Reipas* sondern auch auf *Kl. Reipas*, welcher letzte Punkt die Verbindung bedeutend verstärkt, um so mehr da eine Visirlinie zwischen *Elvebacken* Endpunkt und *Skuodevara* nicht zu bekommen war. Am Montage trat ich meine Gebirgsreise an, und errichtete in den folgenden Tagen Signale auf allen denjenigen Punkten, welche meiner Meinung nach mitgenommen werden mussten. Die durch diese Punkte gewonnene Verbindung scheint mir vollkommen genügend, und auf jeden Fall die beste, welche das Terrain gestattet. Da ich schon vom Anfange an die Furcht hegte, dass die optische Kraft meines Fernrohrs sich zu gering zeigen würde, wenn die Signale sich nicht gegen den Himmel projiciren, so versah ich an allen Punkten, *Kongsharnsfjeld* einberechnet, die Spitzen der Signalstangen mit Halbtonnen, welche ich mit Kalk weiss anstreichen liess. Aber leider zeigte sich auch dies Mittel bei den grössten Entfernungen als unzulänglich, und um die Auffassung der Signale zu erleichtern, habe ich einen Kerl herumgeschickt, um längs den Signalstangen bis zu der Befestigung der Streben ein steinernes Gemäuer aufzuführen. Auf *Lodizhjokki* war die Stange mit der Tonne weg, wogegen das Loch, worin die Stange gestanden hatte, ganz deutlich zu erkennen war, und ich bin vollkommen überzeugt, dass die neue Stange ganz genau auf dem Platze der alten steht. Nach dieser Digression über die Signale setze ich die abgebrochene Reiseerzählung fort. Ohne andere Fatalitäten, als dass ein Tag durch die Desertion der Pferde verloren ging, beendigte ich am Freitage (d. 26 Juli) meine Signalrunde, indem ich *Vuosgolvara* erreicht hatte. Obwohl das Wetter am folgenden Tage günstig war, liessen sich doch keine Messungen ausführen, wegen der geringen Sichtbarkeit der Signale; und es war von hier aus dass ich die Anstalt zu den steinernen Gemäuern traf, auf die ich indess nie einvisire, sondern die ich nur als leitend für das Aufsuchen benutze. Am Montage wurden auf *Vuosgolvara* und am Mittwoch auf *Nuppivara* die Winkelmessungen ausgeführt. Das Wetter war nicht mehr so vortheilhaft wie in der ersten Woche, welche zur Errichtung der Signale verwandt war, aber ich glaube doch mit den Messungen zufrieden sein zu können; das heisst: nach einem ungefähren Ueberschlag sind sie von demselben Gehalte, wie die früheren. Von *Nuppivara* aus konnte ich leider das Signal auf *Skuodevara* nicht sehen, und desswegen geht dies Neben-Dreieck verloren. Ich wartete gestern noch etwas, ehe ich diese Stelle verliess, um zu erfahren, ob das Wetter nicht endlich günstiger werden wollte; aber der entgegengesetzte Fall trat ein. Heute um Mittagszeit kam ich hier an.»

In einem zweiten Briefe, datirt Bosekop den 18 August, theilt Lieutenant Klouman mir mit, dass die Winkelmessungen an den übrigen entfernteren Punkten in gehöriger Ordnung fortgegangen waren, und dass er, nach der Vollendung derselben, am selben Tage nach Alten zurückgekommen war. — Es war dieser Brief, der mich veranlasste, mich nach Alten zu begeben, wo ich am 26 August eintraf.

Während meiner Anwesenheit hier wurden von mir mit dem Pulkowaer Universalinstrumente die Winkelmessungen auf den drei Basispunkten und auf *Rafsholmen* ausgeführt. Das kleinere Christianiaer Universalinstrument ward dabei für die Centrirungen angewandt. — Um den mittleren Wasserstand des Meerbusens, an welchem das Basisterrain liegt, auszumitteln, war an einem der letzten Tage meines vorigen Aufenthalts in Alten eine eingetheilte Stange im Wasser, dem Ufer des südwestlichen Theils des Meerbusens so nahe wie möglich aufgestellt. Nach seiner Rückkunft in diese Gegenden hatte Lieutenant Klouman einige Fluth- und Ebbe-Ablesungen gemacht. Diese Beobachtungen wurden während meiner jetzigen Anwesenheit fortgesetzt, und die nöthigen Operationen, um den Höhenunterschied auszumitteln zwischen *Bugten* Endpunkt und dem Punkte der Stange, welcher dem mittleren Wasserstande entsprach, ausgeführt. Da Lieutenant Klouman noch einige Zeit übrig hatte bis zu der nächsten Dampfschiffsgelegenheit, mit welcher er seine Rückreise nach dem Süden antreten sollte, so forderte ich ihn auf, diese Operationen unabhängig von mir zu wiederholen. Ich wünschte nämlich, dass die Höhenbestimmung von *Bugten* Endpunkt mit grösserer Sicherheit erhalten werde, als sonst für die Reduction der Basis auf die Meeresfläche nöthig gewesen wäre, weil ich durch einen Brief des Herrn Professor Selander in Stockholm die Aufforderung bekommen hatte, alles zu thun, was meine Zeit erlauben könnte, um ein, dem Herrn Professor von der Stockholmer Akademie der Wissenschaften aufgetragenes Nivellement zwischen dem Bottnischen Meerbusen und Altenfjord zu befördern. Mehr ward uns nicht möglich hierfür auszurichten, als noch durch gleichzeitige reciproke Beobachtungen den Höhenunterschied zwischen *Bugten* Endpunkt und dem Verbindungsdreieckspunkte *Kongsharnsfjeld* mit erforderlicher Schärfe zu bestimmen. — Nach der Vollendung dieser Arbeiten verliess ich Alten. — Ein Paar hier noch übrige Geschäfte führte Lieutenant Klouman nachher allein aus. Diese waren die Vertikalwinkelmessungen an den beiden Endpunkten, und das Uebermauern dieser Punkte; das letztere in der Absicht, die genauen Bezeichnungen der Enden der Grundlinie gegen Zerstörung zu bewahren, da es doch möglich ist, dass unsere Basis künftig wieder für besondere Vermessungen in Anwendung kommt. — Frohlockend kehrte Lieutenant Klouman am 20 September nach dem Süden zurück, in der Hoffnung diese Gegenden nimmer wiederzusehen. Nach Uebereinkunft nahm er den Basisapparat mit sich nach Christiania.

Am 8 September traf ich in Hammerfest wieder ein. Selten ist wohl ein Wunsch inniger gewesen, als meiner jetzt war, in den noch übrigen 11 Tagen bis zur nächsten Dampfschiffsgelegenheit (derselben, mit der Lieutenant Klouman seine Rückreise antreten sollte) so viel klares Wetter zu bekommen, dass ich, in der Ueberzeugung hinreichend sichere

Resultate erlangt zu haben, mit gutem Gewissen Finnmarken verlassen könnte. Aber anders stand es in den Sternen geschrieben. Ich bekam in dieser Zeit keine einzige Beobachtung. Ich will nicht versuchen meine verzweifelte Lage zu beschreiben, als am 18ten ein Entschluss gefasst werden musste. Einerseits kam der Umstand in Erwägung, dass, wenn diese Reisegelegenheit nicht benutzt würde, die darnach folgende, die letzte in dem laufenden Jahre, eine zu späte Ankunft in Christiania darböte, als dass ich von dort aus weitere Dampfschiffsgelegenheiten vorfinden könnte; wodurch nicht allein die weitere Rückreise, da sie zu Lande geschehen müsste, weit langsamer und unbequemer in der späten Jahreszeit würde, sondern auch der mir von Ihnen gegebene Auftrag, die Instrumente nach Stockholm zu bringen, nicht erfüllt werden könnte; in der andern Wagschale lag aber ein schweres Gewicht, die Vorstellung nämlich, dass die erhaltene Anzahl Beobachtungen von Ihnen würde ungenügend befunden werden, wodurch also die Ausrüstung und Versendung einer neuen Expedition als die Folge einer zu frühen Abreise mir vorschwebte. *Salvavi animam meam*: ich blieb in Hammerfest, und zwar mit dem festen Entschlusse, den Winter dort zuzubringen, wenn ich nicht in den folgenden drei Wochen Gelegenheit fände, mein vorgestecktes Ziel vollständig zu erreichen. Glücklicher Weise brauchte diese letzte Drohung nicht zur That zu werden; denn in den letzten zwei Wochen bekam ich endlich mehrere recht schöne Beobachtungstage, so dass ich am 12ten October die Instrumente ruhig einpacken und auf das Dampfschiff bringen lassen konnte.

Für das Aufbewahren des Dreieckspunkts von Fuglenaes ward zuletzt folgendermaassen Sorge getragen. Der Ziegelsteinpfeiler, welcher über dem Dreieckspunkte aufgemauert war, und auf welchem das Universalinstrument seinen Platz gehabt hatte, ward, bis zur Blössung des in dem Felsen eingegossenen eisernen Bolzens, gänzlich abgebrochen. Ich liess den Bolzen mit einer dichten Schichte von Talg umgeben und zunächst mit einem eng schliessenden hölzernen Deckel bedecken, und darüber zuletzt ein Gemauer aus Schlackensteinen von beträchtlicher Grösse und Schwere aufführen. Beim Abgeben des Schlüssels der Sternwarte an den Herrn Bürgermeister der Stadt fügte ich ein Schreiben bei, durch welches ich, die Wichtigkeit des Aufbewahrens des nördlichsten Endpunkts aller Gradmessungen hervorhebend, ihn ersuchte, geeignete Maassregeln zu ergreifen, damit jetzt und in Zukunft der bezeichnete Punkt auf Fuglenaes unter dem Schutze der Bürgermeisterschaft von Hammerfest gestellt bleibe. Später nach meiner Rückkunft nach Christiania traf ich mit dem Herrn Professor Hansteen die Uebereinkunft, dass das Beobachtungsgebäude auf Fuglenaes stehen bleiben sollte, so lange es aushalten würde, und dass ein offizielles Schreiben vom Ministerium des Innern ausgewirkt werden sollte, wodurch die Beaufsichtigung und Erhaltung des Punktes auf Fuglenaes dem gedachten Herrn Bürgermeister ganz besonders anempfohlen wurde.

Den 13ten October endlich verliessen wir Nachgebliebenen Hammerfest. Nach einer nichts weniger als angenehmen dreiwöchentlichen Seereise langten wir am 2ten November in Christiania an. Weil die Dampfschiffsverbindungen mit Petersburg sowohl durch Schweden als auf der Ostsee schon aufgehört hatten, so musste der ursprüngliche Plan für die weitere Rückreise bedeutend modificirt werden. Es war nämlich ursprünglich meine Bestimmung, auf der Rückreise mit den Instrumenten über Schweden zu gehen, und, mit Ausnahme des Vertikalkreises, alle Instrumente in Stockholm zu deponiren, weil wenigstens ein Theil von ihnen im nächsten Sommer im Schwedischen Lappmarken angewandt werden sollte. Der Vertikalkreis sollte nach Pulkowa mitgenommen werden, um in Bezug auf die Biegung weiter untersucht zu werden. Diese Nebenzwecke der Reise mussten jetzt unberücksichtigt gelassen werden, und ich sah mich genöthigt, alle Instrumente in Christiania zu deponiren. Die Chronometer wurden auf die Sternwarte gebracht und unter Professor Hansteen's Schutz gestellt. Die astronomischen Instrumente fanden einen vortheilhaften Platz in dem Local der Direction der Landesvermessungen. Der Basisapparat ward in einem Zimmer des Zollgebäudes aufbewahrt. Alle Kasten wurden geöffnet, und alle Instrumente vollkommen wohlerhalten gefunden. In Bezug auf das weitere Befördern der Instrumente ward mir das Versprechen gegeben, dass, nach der Eröffnung der Dampfschiffscommunicationen in Schweden im nächsten Frühjahr, sie mit derjenigen Gelegenheit, welche von Pulkowa aus gewünscht würde, nach Stockholm expedirt werden sollten; und sollte es von Ihnen abhängen, ob Lieutenant Klonman, welcher als Begleiter der Instrumente designirt ward, da er mit ihrer Behandlung auf Reisen schon vertraut ist, sie nur nach Gothenburg begleiten, um dort ihre Versendung nach Stockholm zu besorgen, oder ob er selbst nach Stockholm mitgehen sollte. — Für Herrn Lysander's und meine fernere Rückreise stand die Wahl zwischen zwei Wegen offen. Entweder konnten wir zu Lande durch Schweden reisen und nachher von Stockholm aus uns über das Alands Meer übersetzen lassen, um ferner durch Finnland die Reise bis nach St. Petersburg fortzusetzen; oder wir konnten über Kopenhagen nach Travemünde oder Wismar gehen, und von einem dieser beiden Oerter über Norddeutschland und die Russischen Ostseeprovinzen nach Petersburg gelangen. Wegen der Quarantainen an den Schwedischen Küsten und wegen der durch die Cholera ausserdem veranlassten Absperrungen der Städte im Innern dieses Landes, ward der erste Reiseplan, wenn überhaupt ausführbar, wenigstens als zu zeitraubend aufgegeben, und der letzte gewählt. Mit dem Dampfschiffe «*Christiania*» verliessen wir die Stadt Christiania am 6ten November, und langten am 8ten früh des Morgens nach dem Quarantaine-Orte Klampenborg in der Nähe von Kopenhagen an, wo wir eine dreitägige Quarantaine durchmachen mussten. Nach einem Aufenthalte von anderen drei Tagen in Kopenhagen gingen wir am 14ten mit dem Dampfschiffe

«*Obotrit*» hinüber nach Wismar, von wo aus wir mit der Eisenbahn am 16ten November in Berlin anlangten. In Berlin hielten wir uns 4 Tage auf, nach deren Verlauf wir am 21sten auf der Eisenbahn über Stettin nach Woldenberg gingen. Die weitere Reise mit der Post bis nach Königsbeg, wo wir den 23sten ankamen, ging glücklich vor sich. Hier aber traf mich die Unannehmlichkeit, dass mein Reisegefährte, Herr Lysander, krank an Unterleibsschmerzen wurde, und die Fortsetzung der Reise, welche zum 25sten angesetzt war, aufgeschoben werden musste. Herrn Lysander's Unwohlsein schien im Anfange ganz unbedeutend, und der Arzt, welcher gleich nach dem Erkranken gerufen ward und dem Patienten seine regelmässigen Besuche machte, glaubte mich versichern zu können, dass die Abreise höchstens ein Paar Tage verspätet werden würde. Noch am Vormittage des 28sten war der Zustand des Kranken ganz erfreulich. Aber vom Mittage desselben Tages an nahm die Krankheit so plötzlich eine schlimme Wendung, dass es am selben Abend ganz bedenklich mit meinem armen Reisegefährten aussah. Diese Verschlimmerung nahm nachher rasch zu, und am Abend des folgenden Tages gab der Arzt schon alle Hoffnung auf. Die traurige Crisis trat auch bald ein. Um 1 Uhr in der Nacht zwischen dem 29sten und 30sten November verschied mein treuer und theurer Gefährte. — In einem mir gütigst abgegebenen Krankheitsbericht sagt der Arzt zuletzt: «Es unterliegt keinem Zweifel, dass hier eine heftige schnell sich ausbildende Tympanitis stattgefunden und den Tod herbeigeführt hat.» — Alle auf diesen Vorfall bezüglichen Documente habe ich, nach dem Auftrage des Russischen General-Consuls in Königsberg, gleich nach meiner Rückkunft Ihnen vorgelegt und abgegeben. — Eine Menge Geschäfte, welche die nächsten Folgen dieses traurigen Todesfalls wurden, hielten mich eine längere Zeit in Königsberg auf. Erst am 7ten December verliess ich diese Stadt, und langte am folgenden Tage in Tauroggen an. Am 11ten erhielt ich einen Platz in dem Postwagen, und setzte so meine Reise fort über Mitau, Riga und Dorpat nach St. Petersburg, wo ich am 16ten December ankam. An demselben Tage sah ich auch Pulkowa wieder.

Pulkowa, den $\frac{29}{17}$ Januar 1851.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

Séance du 14 (26) février 1851.

Lecture ordinaire.

M. **Ruprecht** lit un mémoire intitulé; *Ueber das System der Rhodophyceae.*

Correspondance.

M. le Vice-Président annonce à la Classe que M. le Ministre de l'instruction publique approuve la nomination de M. **Baer** pour faire partie de la commission chargée, par ordre Suprême, de rechercher les causes de la diminution du produit de la pêche dans la mer Baltique et les lacs de Peipus et de Pskov.

Le Département du commerce extérieur adresse à l'Académie le tableau des variations mensuelles du niveau de la Caspienne pendant l'année 1850.

Décès.

Le Secrétaire perpétuel communique à la Classe la nouvelle douloureuse de la mort de son illustre membre honoraire M. C. G. J. **Jacobi** à Berlin, frère de M. L'Académicien **Jacobi** à St.-Pétersbourg.

Nomination.

M. **Kupffer** propose à la Classe, pour l'emploi de Directeur de l'Observatoire magnétique de Tiflis, M. **Moritz** qui remplit déjà provisoirement cette fonction. M. **Moritz** a fait ses études à l'université de Dorpat; après les avoir achevées, il a été envoyé à Paris, aux frais du Ministère de l'instruction publique, pour s'y perfectionner, il y a travaillé pendant quelque temps dans le cabinet de physique du Collège de France, sous les yeux de M. **Regnault**; après son retour ici à St.-Pétersbourg, il a entrepris, dans le cabinet de physique de l'Académie, un travail sur l'hygrométrie à de basses températures, pour continuer les recherches de M. **Regnault** relatives au même objet, à des températures, auxquelles M. **Regnault** ne pouvait atteindre à Paris; un mémoire sur la friction des liquides contre les corps solides, où sont exposées plusieurs expériences faites avec un cylindre oscillant autour de son axe, et plongé verticalement dans un liquide, a été inséré dans notre Bulletin. Ayant été désigné par M. **Kupffer**, en 1848, à remplir les fonctions de Directeur de l'observatoire de Tiflis, qui n'était pas encore alors définitivement constitué, il s'est préparé pour cette place tant à l'observatoire magnétique de l'Institut des mines, qu'à l'observatoire astronomique central de Poulkova. Depuis son arrivée à l'observatoire de Tiflis, il y a rempli avec distinction toutes les fonctions de Directeur, et M. **Kupffer** croit que ce serait une injustice de lui refuser sa nomination définitive. Le nouveau règlement de l'Observatoire magnétique de Tiflis porte que le Directeur de cet établissement sera élu par l'Académie des sciences parmi les candidats que lui proposera le Directeur de l'observatoire physique central, et qu'il sera confirmé par le Lieutenant du Caucase. La Classe procède en conséquence à l'élection par ballotage et M. **Moritz** s'étant trouvé élu unanimement, il sera fait rapport de cette nomination à M. le Vice-Président et à M. le Prince-Lieutenant du Caucase.

Emis le 5 mai 1851.

№ 211. 212. **BULLETIN** Tome IX. № 19. 20.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil parait *irrégulièrement*, par feuilles détachées dont *vingt-quatre* forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidov seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de *trois roubles argent* tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de *trois thaler de Prusse* pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Pétersbourg chez MM. **Eggers** et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1—10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Правленія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. **Léopold Voss**, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. MÉMOIRES. 3. *Sur la théorie des machines électromagnétiques.* Jacobi. NOTES. 26. *Megalorchestia, nouveau genre d'Amphipodes.* Brandt. 27. *Poussière météorique tombée en 1834 dans le gouvernement d'Irkoutsk.* Weisse. BULLETIN DES SÉANCES. ANNONCES BIBLIOGRAPHIQUES.

MÉMOIRES.

3. Sur la théorie des machines électro-magnétiques; par M. JACOBI. (Lu le 15 novembre 1850.)

1.

La Classe se rappellera que dans la séance du 29 mai (10 juin) 1840, je lui avais communiqué une note concernant les lois des Machines électromagnétiques, lois que j'avais réussi de trouver peu avant, en m'appuyant sur les lois des électro-aimants [1]), en combinant ces lois avec les phénomènes connus des courants magnetoélectriques, et enfin, en appliquant à ces machines les lois générales du travail mécanique comme on les entend actuellement. Au mois de septembre de la même année, lors de la réunion de l'Association britannique, à Glasgow, je prononçai, dans la section de physique, un discours sur «*les principes des machines électromagnétiques*» dans lequel j'exposai plus explicitement les lois susmentionnées, en y ajoutant leurs expressions algébriques, sans cependant développer la marche par laquelle j'étais parvenu à ces expressions. Ce discours fut imprimé incessamment dans l'Athenaeum [2]) et plus tard dans le «*Report of the tenth Meeting of the British Association*», publié l'an 1841. En passant par Berlin à mon retour à St.-Pétersbourg, je communiquai à M. **Poggendorff** un exemplaire de l'Athenaeum qui contenait mon discours, dont une traduction allemande fut faite à Berlin et imprimée dans le 51ème volume des *Annales de Physique et de Chimie* par les soins même de M. **Poggendorff**. Cependant je trouvai convenable d'ajouter à cette traduction, encore pendant mon séjour à Berlin, un supplément, destiné à remplir en partie la lacune que j'avais laissée dans le développement de la marche, par laquelle j'étais parvenu à mes formules. Ce supplément datant du 10 novembre 1840 fait suite à la traduction de mon discours (Annalen der Physik und Chemie, T. 51 p. 370). Ces deux pièces furent réimprimées plus tard dans plusieurs autres journaux, entre'autres dans le journal polytechnique de M. **Dingler**, T. 81 p. 102.

Depuis ce temps, je n'ai plus rien publié à ce sujet, à l'exception peut-être d'une note populaire sur mes travaux électromagnétiques [3]) que j'avais lue dans la séance du 7 janvier 1842 et dans laquelle j'avais expliqué les principes des machines électromagnétiques, en faisant en même temps quelques remarques sur l'effet utile de ce nouveau moteur.

Si aujourd'hui je reprends le même sujet, sans y ajouter pourtant du nouveau, j'y suis engagé principalement par deux raisons. Il ne me paraît d'abord pas convenable, que par rapport à un travail entrepris dans le giron de l'Académie et qui a donné des résultats qui sont de la plus haute importance tant par leur généralité que par leur simplicité, il y ait une lacune dans les écrits de ce corps savant. De plus j'ai pu faire la remarque, que les dix ans qui se sont écoulés depuis ma première publication, n'ont suffi ni à procurer aux lois en question, la publicité qu'elles méritent, ni à arrêter les erreurs que ces lois bien entendues et bien comprises auraient pu prévenir.

---

[1]) Ces lois sont développées par M. **Lenz** et moi dans une Série de Mémoires contenues dans le Bulletin scientifique T. IV. 22 et 24. T. V. 17. Bulletin de la Classe physico-mathématique T. II. No. 5, 6, 7.

[2]) 1840. 24 octobre p. 842.

[3]) Bulletin scientifique T. X. p. 91.

En présentant donc à la Classe ce Mémoire qui contient le développement complet des lois des machines électromagnétiques, d'un côté, je remplirai la lacune mentionnée, et de l'autre, je rectifierai les graves erreurs, dont je parlerai plus tard et auxquelles ont participé même des autorités scientifiques, plus ou moins reconnues comme telles.

2.

Supposons une machine électromagnétique d'une construction quelconque et dont les parties essentielles consistent comme on sait, en bobines de fil d'archal isolé, qui dans leur intérieur contiennent, ou ne contiennent pas des noyaux de fer doux et qui sont disposées en systèmes fixes et mobiles, ou seulement en systèmes mobiles; ensuite, en un commutateur destiné à interrompre le courant, ou à changer sa direction chaque fois que les pôles des bobines ou des noyaux de fer-doux se rencontrent pendant le mouvement, et enfin en une pile galvanique. Le cas où il entre, dans l'un ou l'autre des systèmes, des aimans d'acier à aimantation permanente, ne fait pas d'exception à notre supposition générale. On sait encore, qu'on peut faire les dispositions de manière, à produire par l'attraction ou la répulsion des aimans temporaires, qui se forment par la transmission du courant galvanique à travers les spires des bobines, un mouvement circulaire, ou de va-et-vient continu, ou de va-et-vient rectiligne. Supposons que d'une manière quelconque on arrête la machine en l'empêchant de prendre son mouvement obligé. En interposant, dans le circuit formé par les bobines et la pile un galvanomètre magnétique, on voit, au même moment que le courant s'établit, l'aiguille dévier de sa direction primitive et s'arrêter à l'est ou à l'ouest en formant un certain angle avec le méridien magnétique. On sait que cet angle dépend de la force du courant, et que vice-versa on peut exprimer la mesure de cette force par une certaine fonction de l'angle de déviation, fonction qu'on doit connaître d'avance et qui dépend de la forme et de la disposition particulière du multiplicateur. Au reste, il ne s'agit ici que d'un galvanomètre quelconque qui nous donne une mesure exacte de la force ou intensité du courant. En nommant i l'intensité du courant, k la force électro-motrice d'un couple ou élément de la pile, n le nombre des éléments qu'elle contient, et ϱ la résistance totale du circuit, y comprises les résistances des bobines, du multiplicateur et de la pile, nous avons d'après la loi connue de Ohm

$$i = \frac{nk}{\varrho} \; \ldots\ldots\ldots\ldots \; (1)$$

L'effet électro-chimique ou électrolytique qui a lieu dans la pile ou la quantité totale de zinc, dissoute dans un certain temps, est, comme nous savons, comme la force du courant multipliée par le nombre des couples. Cette quantité étant q, nous avons

$$q = ni = \frac{n^2k}{\varrho} \; \ldots\ldots\ldots\ldots \; (2)$$

3.

Dans l'état d'arrêt de la machine, état que nous avons supposé, les quantités i et q sont entièrement indépendantes de toute construction particulière. Il est indifférent qu'il y ait ou qu'il n'y ait pas des barres de fer doux dans le creux des bobines, et même ces dernières n'entrent dans nos formules, que par la résistance que le fil d'archal dont elles se composent, offre au passage du courant. Cependant, entre les pôles des aimants qui font partie de nos systèmes, il existe des attractions et des répulsions magnétiques, qui sont la source de notre force motrice, mais qui, pour le moment, sont mécaniquement empêchées de s'exercer et d'agir. Pour calculer ces forces magnétiques, il faut recourir aux lois suivantes qui font partie des lois des électro-aimants, lois que dans un travail commun, M Lenz et moi, nous avions réussi de trouver au moyen de nombreuses expériences. Savoir:

1° qu'à conditions égales, la force magnétique d'un électro-aimant est comme la force du courant, multipliée par le nombre des tours ou spires de la bobine enveloppante;

2° que l'attraction de deux électro-aimants est comme le produit de leurs forces magnétiques, ou en supposant que ces forces soient produites par des courants d'égale intensité, comme le carré de cette intensité.

Les cas plus compliqués de l'inégalité des courants, des bobines et des dimensions des noyaux de fer dans les deux systèmes, se réduisent facilement à ce cas simple que nous avons supposé. Quant aux résultats, il n'y a de différence que par la valeur des constantes qui entrent dans les formules. Soit donc β le nombre des spires que contiennent les bobines du système fixe et également celui des bobines du système mobile, m le magnétisme total des électro-aimants de l'un ou de l'autre système, enfin μ la somme de leurs attractions mutuelles, nous aurons:

$$m = \beta i = \frac{\beta nk}{\varrho} \; \ldots\ldots\ldots\ldots \; (3)$$

et

$$\mu = m^2 = \beta^2 i^2 = \frac{\beta^2 n^2 k^2}{\varrho^2} \; \ldots\ldots\ldots \; (4)$$

4.

A cette expression on devrait encore, comme on conçoit, ajouter un certain coefficient variable qui dépendrait de la distance des pôles, ou de la position dans laquelle on suppose les aimants fixés. A chaque variation de position, la force d'attraction étant une autre, on peut considérer cette dernière comme une fonction de cette position, ou ce qui revient au même, comme une fonction du chemin parcouru s. a étant la distance de deux pôles fixes ou plutôt le chemin que les pôles décrivent d'une rencontre à l'autre, on a $\int_0^a \mu ds$ pour l'expression générale de l'attraction totale que les deux systèmes exercent l'un sur l'autre, pendant chaque période de changement des pôles ou d'interruption du courant. La fonction $\mu = \varphi(s)$ offrirait probablement une expression très compliquée si elle devait être complétement développée. Heureusement que la considération de l'équilibre de notre machine en mouvement nous dispense d'entrer plus amplement dans la nature de cette fonction. Aussi en dirons nous seulement, qu'il est connu que la valeur de μ décroît rapidement à mesure que s ou la distance des pôles augmente et que la force coërcitive des aimants qui les empêche de prendre instantanément la force d'attraction due à leur position, contribue de compliquer plus encore cette fonction en y introduisant la vitesse v, avec laquelle le changement de position a lieu.

Le galvanomètre magnétique interposé dans le circuit des bobines et de la pile accuse un phénomène qui a paru bien singulier à la première observation, et qui consiste en ce que la déclinaison de l'aiguille occasionnée par la force du courant, commence à diminuer aussitôt que la machine se met en mouvement et que l'aiguille recule d'autant plus que la vitesse de la machine augmente. Cette vitesse étant devenue uniforme, l'aiguille reste stationnaire, ou ne fait que de petites oscillations que, par des moyens connus, on peut diminuer autant qu'on veut. En ralentissant la marche de la machine, en lui opposant une plus grande resistance, l'aiguille avance de nouveau. Cette diminution de la déviation de l'aiguille peut être attribuée en partie au commutateur qui fait partie de la machine, et qui, comme nous l'avons dit plus haut, fonctionne de manière à interrompre le courant ou à changer sa direction chaque fois que les pôles des deux systèmes se rencontrent. Mais comme on peut à volonté réduire le temps dû aux interruptions du circuit, l'influence du commutateur sur l'affaiblissement du courant, affaiblissement qui est accusé par la diminution de la déviation de l'aiguille, pourra être negligée, sans aucun inconvénient.

5.

L'affaiblissement du courant qui a lieu pendant le mouvement de la machine, ne peut être attribué qu'aux effets des contre-courants magnéto-électriques, auxquels chaque changement dans la position relative des deux systèmes dont consiste notre machine, donne naissance. Ces contre-courants sont de même nature que les courants galvaniques, de sorte que d'après la direction dans laquelle ils agissent, leurs effets s'additionnent ou se compensent; l'existence de ces contre-courants magnéto-électriques n'est pas une hypothèse arbitraire, mais un fait constaté tant par la théorie que par de nombreuses expériences. Je ne répéterai pas ici les expériences instituées par moi à cet effet. Elles se trouvent toutes decrites dans mon «*Mémoire sur l'application de l'électromagnétisme au mouvement des machines* pag. 44 etc.» Le fait est, qu'une machine électro-magnétique en mouvement représente en même temps une machine magnéto électrique qui engendre un courant opposé à celui de la pile. Pour apprécier l'effet de ces courants et pour pouvoir les soumettre au calcul, il faut recourir aux lois suivantes, qui nous font voir:

que la force électro-motrice des courants magnéto-électriques développés dans une bobine soumise à l'influence d'un aimant permanent ou temporaire, est

1° comme la force magnétique mise en jeu;
2° comme le nombre des spires que contient la bobine;
3° comme la vitesse du changement de position de l'aimant, par rapport à la bobine.

Quoique ces lois aient été confirmées par de nombreuses expériences, il faut cependant relever que conformément à une communication plus récente, que j'ai faite à la Classe dans sa séance du 6 février 1846[4]), la force électro-motrice des courants magnéto-électriques est en même temps une fonction de la résistance du circuit. Les expériences par lesquelles j'ai établi ce fait n'ont été entreprises que dans un but spécial, cependant ma manière d'envisager ce fait et son interprétation n'admettent pas de doute qu'il ne soit susceptible d'une signification toute générale. Les formules que nous allons donner sur l'effet des machines électro-magnétiques éprouveront, il est vrai, quelque modification, dès qu'on aura mieux éclairci et précisé l'influence qu'a sur la force électro-motrice la résistance du circuit, cependant les expériences faites à ce sujet, laissent entrevoir que cette influence n'est pas assez considérable, pour nous arrêter dans la marche que nous allons suivre.

6.

Un point non moins digne d'être relevé concerne la 3ème des lois susmentionnées, qui, à la rigueur, ne pourrait pas être admise, à moins qu'on ne fasse abstraction de la force coërcitive de l'acier et même du fer doux; force mystérieuse dont nous savons seulement qu'elle empêche ces métaux de se magnétiser instantanément au degré voulu. La force électro-motrice du contre-courant magnéto-électrique n'est donc pas exactement proportionelle à la vitesse de notre machine, et la conséquence en est qu'en dépassant certaines limites, les résultats des expériences ne s'accordent pas parfaitement avec celles du calcul. Eh bien! il n'y a pas de raison pourquoi les machines électro-magnétiques seraient sous ce rapport favorisées plus qu'aucune autre machine existante. Il n'y a pas de machine, quelle qu'elle soit, dont le travail ne soit pas influencé plus ou moins par des circonstances semblables qu'il est difficile de soumettre rigoureusement au calcul, mais qui cependant ne font pas tort à la justesse de la théorie de ces machines. Il nous suffira d'introduire dans nos formules un coefficient $\varkappa$, pour exprimer l'influence inconnue qu'ont sur le contre-courant la qualité des noyaux de fer doux, leurs dimensions et en général le système d'après lequel la machine est construite.

---

[4]) Bulletin de la Classe physico-mathématique T. V. p. 97.

7.

Nous avions désigné par i l'intensité du courant, la vitesse de la machine étant $= 0$, soit i' l'intensité du courant, la vitesse de la machine étant devenue uniforme et $i_{,}$ l'intensité du contre-courant magnéto-électrique que nous venons de définir, nous aurons

$$i_{,} = i - i' \quad \dots\dots\dots\dots \quad (5)$$

Le magnétisme moyen m' des bobines ou des noyaux de fer-doux de l'un ou de l'autre système, pendant le mouvement uniforme de la machine, sera donc d'après ce que nous avons dit plus haut

$$m' = \beta i' \quad \dots\dots\dots\dots \quad (6)$$

et l'intensité du contre-courant

$$i_{,} = \frac{\varkappa \,.\, m' \,.\, \beta \,.\, v}{\rho} \quad \dots\dots\dots\dots \quad (7)$$

formule où v exprime la vitesse uniforme de la machine et ρ, comme nous l'avons dit plus haut, la résistance totale du circuit, y comprise celle de la pile. Ce circuit est identique pour les deux courants, savoir le courant galvanique et le courant magnéto-électrique qui agissent dans le même conducteur simultanément et en sens opposé. Pour fixer les idées, on peut considérer les bouts des bobines combinées comme l'origine de ce dernier courant, tandis que les deux pôles de la batterie sont l'origine du courant galvanique.

Des formules 5, 6, 7 données ci-dessus nous tirons

$$i_{,} = \frac{\varkappa \beta^2 i' v}{\rho} \quad \dots\dots\dots\dots \quad (8)$$

$$i' = \frac{i\rho}{\rho + \varkappa \beta^2 v} \quad \dots\dots\dots\dots \quad (9)$$

et en mettant $i = \frac{nk}{\rho}$, (1)

$$i' = \frac{nk}{\rho + \varkappa \beta^2 v} \quad \dots\dots\dots\dots \quad (10)$$

$$m' = \frac{\beta nk}{\rho + \varkappa \beta^2 v} \quad \dots\dots\dots\dots \quad (11)$$

$$v = \frac{\beta nk - m'\rho}{m' \varkappa \beta^2} \quad \dots\dots\dots\dots \quad (12)$$

8.

Les considérations faites jusqu'à présent s'appliquent à la conception la plus générale d'une machine électro-magnétique et n'exigent aucune connaissance de sa construction particulière. Pour y appliquer les principes généraux du travail mécanique, il ne nous faut non plus, ni cette connaissance, ni celle de la variation périodique de la force motrice. D'après ces principes, il est connu que dans chaque machine, quelle qu'elle soit, la somme du travail moteur est égale à la somme du travail résistant pendant le mouvement uniforme de la machine, ou, plus généralement parlant, pendant chaque période du mouvement où la machine reprend de nouveau sa vitesse initiale. Ceci n'exclut donc pas les machines à mouvement alternatif, rectiligne ou circulaire; non plus que celles, où les forces motrices ou résistantes sont des fonctions non seulement du chemin parcouru, mais encore de la vitesse; enfin, non plus les machines où il y a des mouvements brusques et des chocs. Les pertes de travail ou de force vive qui ont lieu dans ce dernier cas et qui sont absorbées par les difformations des corps rigides ou imparfaitement élastiques, ou par la communication de la force vive à d'autres masses étrangères, peuvent être toujours considérées comme faisant partie des travaux résistants, tant comme résistances stériles ou nuisibles, tels que p. e. les frottements etc. que comme résistances utiles, p. ex. dans les forges ou les moulins à pilons etc. Si donc, quant au principe susmentionné, nos machines électro-magnétiques ne sont pas des machines exceptionnelles, elles ne le sont pas non plus par rapport à un autre principe, non moins important. Soit qu'on les construise à rotation continue ou à mouvement alternatif, elles jouissent toujours de la propriété d'être susceptibles d'un maximum d'effet utile; propriété à laquelle participent la plupart des machines, vu qu'il n'y a presqu'aucun cas, où parmi les forces agissantes, soit résistantes soit motrices, il n'y en ait pas au moins quelques-unes qui soient des fonctions de la vitesse. Si nous voyons nos machines électro-magnétiques acquérir, plus ou moins rapidement, une vitesse toute uniforme ou périodiquement uniforme, et en même temps l'aiguille du galvanomètre prendre une position stable, nous en concluons qu'il y a alors égalité du travail moteur et du travail résistant. Nous pouvons donc substituer l'un à l'autre, et comme il est permis de transporter les moments de la résistance à un point quelconque du système mobile, ainsi de même au point d'attraction magnétique, mettre

$$R = \mu' \quad \dots\dots\dots\dots \quad (13)$$

et

$$Rv = \mu' \,.\, v \quad \dots\dots\dots\dots \quad (14)$$

c'est à dire, substituer à la résistance R, l'attraction magnétique moyenne μ' qui a lieu pendant le mouvement de la machine.

9.

Conformément à ce que nous avons dit plus haut (4) nous avons

$$R = \mu' = m'^2 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (15)$$

ou (voir 11)

$$R = m'^2 = \frac{(\beta n k)^2}{(\rho + \varkappa\beta^2 v)^2} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (16)$$

et en désignant par T le travail de la machine

$$T = Rv = \frac{\beta n k m' - m'^2 \rho}{\varkappa\beta^2} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (17)$$

ou

$$T = \frac{\beta n k \sqrt{R} - R\rho}{\varkappa\beta^2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (18)$$

ou

$$T = \frac{v\,(\beta n k)^2}{(\rho + \varkappa\beta^2 v)^2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (19)$$

L'équation No. 18 nous montre qu'en prenant R sur l'axe des abscisses, c'est à dire en considérant le travail de la machine comme fonction de la résistance, le travail est exprimé par les ordonnées d'un arc parabolique dont l'axe des abscisses est une corde de la parabole. La courbe au contraire qui représente le travail comme fonction de la vitesse (19) est une courbe du troisième ordre qui a pour asymptote l'axe des abscisses.

Dans l'un ou l'autre cas le travail a, comme il s'entend, un maximum qu'on obtient en tirant des équations

$$\frac{dT}{dR} = 0$$

$$\frac{dT}{dv} = 0$$

les valeurs R_o, v_o correspondantes au maximum du travail T_o savoir

$$R_o = \frac{\beta^2 n^2 k^2}{4\rho^2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (20)$$

et

$$v_o = \frac{\rho}{\varkappa\beta^2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (21)$$

et en substituant ces valeurs dans les équations 18 ou 19

$$T_o = \frac{n^2 k^2}{4\varkappa\rho} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (22)$$

10.

En comparant l'équation (20)

$$R_o = \frac{\beta^2 n^2 k^2}{4\rho^2}$$

avec l'équation (4) art. 3

$$\mu = \frac{\beta^2 n^2 k^2}{\rho^2}$$

nous voyons, que pour obtenir le maximum de travail, la somme des forces résistantes de la machine, doit être réglée de manière à être égale à la quatrième partie de la moyenne attraction des aimants à l'état de repos (art. 4).

11.

En considérant l'équation No. 18 art. 9.

$$T = \frac{\beta n k \sqrt{R} - R\rho}{\varkappa\beta^2}$$

on voit que T devient $= 0$ en mettant $R = 0$ et

$$R = \frac{\beta^2 n^2 k^2}{\rho^2}$$

dans le premier cas on a $v = \infty$ (16) c'est à dire, qu'en faisant abstraction de toute résistance, même de celle de l'air, la vitesse devient infiniment grande en même temps que l'intensité du courant devient $i' = 0$. La machine marche alors uniquement en vertu de la force vive qu'elle a acquise, et sans l'aide d'aucune action magnétique. On voit donc, qu'il faut une vitesse infiniment grande, pour que l'intensité du contre courant magnéto-électrique devienne égale à celle du courant de la pile. — Dans l'autre cas, $R = \frac{\beta^2 n^2 k^2}{\rho^2}$, v devient de même $= 0$, si les forces résistantes sont égales à la moyenne force attractive des aimants temporaires à l'état de repos de la machine.

12.

Le maximum de travail dont une machine électro-magnétique est susceptible, et qu'il est du plus haut interêt de connaître,

$$T_o = \frac{n^2 k^2}{4\rho\varkappa}$$

est une expression d'une extrême simplicité et bien remarquable, en ce qu'il n'y entre aucun élément qui soit dépendant de la construction particulière de la machine, de la manière dont on combine les bobines etc. En effet, les bobines n'ont aucune influence sur ce maximum de travail par le nombre des spires qu'elles contiennent, mais seulement par la résistance qu'elles offrent au passage du courant. Si d'un côté, le nombre des éléments de la pile, et de l'autre, la résistance totale du circuit restent les mêmes, on peut augmenter ou diminuer le nombre des spires autant qu'on veut, sans faire subir le moindre changement au maximum du travail. Cependant, on a dans son pouvoir de changer à son gré les éléments de ce travail, savoir la force et la vitesse. En considérant les équations (20) et (21)

$$R_o = \frac{\beta^2 n^2 k^2}{4\rho^2}$$

et

$$v_o = \frac{\rho}{\beta^2}$$

on voit que le carré du nombre des spires β^2 ne disparaît dans l'expression du travail $R_o v_o$, que parce que β^2 se trouve comme facteur du numérateur, dans l'expression de la force ou de la résistance, et comme facteur du dénominateur dans l'expression de la vitesse. En prenant des fils de différentes longueurs et épaisseurs, mais calculés de manière à être équivalents par rapport à la résistance qu'ils opposent au passage du courant, on peut donner aux bobines un nombre plus ou moins grand de spires. En augmentant ce nombre, on augmente la force de la machine en proportion du carré de ce nombre, mais en même temps la vitesse se diminue dans la même proportion. En diminuant le nombre des spires, on diminue la force, mais on augmente la vitesse. Ceci n'est pas une déduction purement théorique; avant de trouver que c'était une loi, nous l'avions constaté comme expérience. La résistance totale ρ étant composée de la résistance de la pile et de celle des bobines, on pourrait encore varier les éléments du travail en variant ces deux résistances, à la condition que leur somme restât la même. En cas p. e. qu'on voudrait augmenter la résistance des bobines, il faudrait augmenter en même temps la surface des éléments de la pile. Le travail maximum de la machine resterait toujours le même.

L'art des machines n'est autre chose que l'art de la transformation du travail. La plupart des forces motrices de même que la plupart des forces résistantes étant comme nous l'avons indiqué plus haut, des fonctions de la vitesse, il y a pour chacune de ces forces une certaine vitesse qui, d'un côté, correspond au maximum d'effet et de l'autre au minimum de dépense. S'il s'agit de transmettre le mouvement d'un point à l'autre de manière à imprimer à ce point la vitesse conforme au maximum d'effet utile, on se sert comme on sait d'engrenages, de poulies à courroies, de leviers et d'autres moyens de transmission. En employant l'électro-magnétisme comme force motrice, on peut se passer de ces moyens de transmission, et varier les éléments du travail en donnant immédiatement au moteur la vitesse convenable.

13.

Dans le calcul de l'effet des machines, les dépenses pour l'entretien de la force motrice sont, sous le point de vue industriel, de la plus haute importance. Eh bien! dans nos machines électro-magnétiques, nous pouvons lire à chaque instant au limbe du galvanomètre, les frais d'entretien qu'elles exigent, et qu'il est facile d'introduire dans nos formules. En effet, nous savons que ces frais d'entretien, abstraction faite de tous les faux frais, sont proportionnels à l'intensité du courant, multipliée par le nombre des couples dont consiste la pile (art. 2. No. 2). En représentant par q'_0 ces frais d'entretien nous avons

$$q'_0 = ni'$$

et en substituant pour i' sa valeur (10)

$$i' = \frac{nk}{\rho + \varkappa\beta^2 v}$$

et pour v la valeur de

$$v_o = \frac{\rho}{\varkappa\beta^2} \text{ (21)}$$

nous obtenons

$$i'_o = \frac{nk}{2\rho} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (23)$$

et

$$q'_o = \frac{n^2k}{2\rho} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (24)$$

$$T_o = \frac{kq'_o}{2\varkappa} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (25)$$

14.

Cette dernière formule (25) résume le fait important, que quoique les forces agissantes des machines électro-magnétiques soient bien compliquées, et quoique ces forces elles mêmes soient d'une nature toute différente de celle des autres forces employées au mouvement des machines, ni cette loi générale de la réciprocité de la force et de la vitesse, ni celle de la proportionalité des dépenses et du travail ne s'y démentissent. Cependant, on ne doit pas perdre de vue, que dans la formule (25), la force électro-motrice de la combinaison voltaïque dont on se sert, entre comme facteur, et qu'en conséquence, il est avantageux de choisir pour la construction de la pile, les métaux doués de la plus grande puissance électro-motrice. Une livre de zinc p. e. dissous dans une batterie de Grove, nous donne $1^3/_4$ plus de travail qu'une livre de zinc dissous dans une batterie de Daniell.

15.

En divisant la quantité de travail, par la dépense, on obtient une expression très importante dans la mécanique industrielle. C'est l'effet économique, ou ce que les Anglais appellent duty. En désignant par E cet effet économique nous avons

$$E = \frac{T_o}{q'_0} = \frac{k}{2\varkappa} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (26)$$

Il faut remarquer que cette formule n'exprime pas l'effet utile pur, T_o étant le travail total, y compris le travail utile et le travail nuisible ou stérile. Cependant, cette expression nous fait voir, que l'effet économique est entièrement indépendant de la disposition de la batterie, de même que de celle des bobines, et qu'il ne contient qu'une fraction dans laquelle la force électro-motrice se trouve au numérateur, et $\varkappa$ au dénominateur, c'est à dire, ce coefficient qui dépend, comme nous l'avons dit plus haut, de la force coërcitive du fer-doux et de la construction de la machine en général. Pour le même genre de machines électro-magnétiques et pour la même combinaison voltaïque, le maximum de l'effet économique est donc une quantité constante qui ne dépend ni de l'épaisseur des fils, ni de celle des bobines enveloppantes, ni de la surface ni du nombre des couples voltaïques, que contient la pile. En passant d'un genre de machines à un autre, en comparant p. e. les machines à mouvement circulaire continu avec celles à mouvement alternatif, ce ne sera peut-être que le coefficient $\varkappa$ qui en sera affecté.

16.

Dans l'expression du maximum de travail (22)

$$T_o = \frac{n^2k^2}{4\varrho\varkappa}\cdot$$

on peut considérer T_o comme fonction du nombre n des couples de la pile. Soit σ la surface totale de la pile, λ la résistance de l'unité de surface d'un couple, enfin λ' la résistance des bobines, nous avons

$$\varrho = \frac{n^2\lambda}{\sigma} + \lambda'$$

et

$$T_o = \frac{\sigma n^2k^2}{4\varkappa\,(n^2\lambda + \lambda'\sigma)} \, . \, . \, . \, . \, . \, . \, . \, . \, . \, . \, (27)$$

Nous voyons par cette formule, que le maximum de travail qu'on obtient par une pile à surface totale donnée, s'accroît avec le nombre des éléments, ou avec la diminuation de leur surface. En supposant $n^2\lambda$ devenu assez grand pour pouvoir négliger le terme $\lambda'\sigma$, nous avons comme limite du travail maximum:

$$T_o = \frac{\sigma k^2}{4\varkappa\lambda} \, . \, . \, . \, . \, . \, . \, . \, . \, . \, . \, . \, . \, (28)$$

et comme limites de la force et de la vitesse, de même comme limite de l'intensité du courant

$$R_o = \frac{\beta^2\sigma^2k^2}{4\lambda^2n^2} \, . \, . \, . \, . \, . \, . \, . \, . \, . \, . \, (29)$$

$$v_o = \frac{n^2\lambda}{\varkappa\sigma\beta^2} \, . \, . \, . \, . \, . \, . \, . \, . \, . \, . \, . \, (30)$$

$$i'_o = \frac{\sigma k}{2n\lambda} \, . \, . \, . \, . \, . \, . \, . \, . \, . \, . \, (31)$$

Cette intensité est comme on voit la moitié du courant maximum d'un seul couple, dont le fil conjonctif est assez épais pour que sa résistance puisse être mise $= 0$.

17.

D'après les lois des électro-aimants, on obtient le maximum d'aimantation, en donnant à la pile un arrangement tel que sa résistance devienne égale à celle des bobines, ou que

$$\lambda' = \frac{n^2\lambda}{\sigma}.$$

En mettant dans la formule 22

$$\varrho = \frac{2n^2\lambda}{\sigma}$$

on obtient

$$T_o = \frac{\sigma k^2}{8\varkappa\lambda} \, . \, . \, . \, . \, . \, . \, . \, . \, . \, . \, . \, . \, . \, (32)$$

c. a. d. la limite du travail mécanique qu'une pile à surface donnée peut produire (28), n'est que le double du travail qu'on obtient en donnant aux électro-aimants leur maximum d'aimantation. En même temps, ce sera la disposition à faire, lorsqu'il s'agit de donner à une machine électro-magnétique la plus grande force, sans s'éloigner du maximum de travail.

En mettant dans l'équation (21)

$$v_0 = \frac{\varrho}{\varkappa\beta^2}$$

$$\varrho = \frac{\lambda'\sigma + n^2\lambda}{\sigma}$$

on obtient

$$v_0 = \frac{\lambda'\sigma + n^2\lambda}{\varkappa\sigma\beta^2}$$

formule qui nous montre, que toutefois en conservant le maximum de travail, la vitesse de la machine s'accroît si on augmente n. Cependant en pratique il n'est pas avantageux de dépasser certaines limites de vitesse, parce qu'en accélérant la marche de la machine, on augmente une partie des résistances nuisibles et l'on diminue l'effet utile.

18.

En comparant les formules No. 1 art. 2 et No. 23 art. 13, on voit que

$$i = 2i_0'$$

c. a. d. que l'intensité du courant primitif est la double de celle qui correspond au travail maximum. Si pendant la marche de la machine, on observe la déviation de l'aiguille, on voit facilement si cette déviation correspond ou non, au maximum du travail. En cas que les circonstances permettent d'augmenter ou de diminuer à volonté les forces résistantes, p. e. si le travail de la machine consiste à vaincre les frottements d'un frein dynamométrique ou à élever des poids à une certaine hauteur, on ralentira ou accélérera la vitesse de la machine en augmentant ou diminuant les frottements ou les poids jusqu'à ce que i_0' soit devenu $= \frac{1}{2}i$. C'est seulement de cette manière que nous pouvons obtenir la vraie et exacte mesure comparative des effets des machines de différente construction.

19.

Les lois des machines électro-magnétiques s'appliquent, comme nous l'avons dit, à toutes les machines où l'électromagnétisme sert de moteur, quelle que soit leur construction. C'est donc la généralité de ces lois, qui nous donne le droit d'aborder la grave question sur l'avenir de l'électro-magnétisme comme force motrice appliquée à l'industrie. Cette question ne peut pas, à l'heure qu'il est, être considérée comme définitivement résolue, mais c'est un pas en avant que de l'avoir fait sortir de son état flottant et de lui avoir imprimé un caractère tranché et précis. C'est ce que nous avons fait il y a dix ans, et c'est ce qui a mis un terme à nos travaux. Nous avons cédé aux inflexibles lois de la science et aux résultats de l'expérience, en abandonnant sans regret nos aperçus, qu'au commencement de nos travaux, personne n'avait le droit de qualifier comme illusions.

D'après l'état actuel de nos connaissances, le magnétisme et l'électricité n'ont pas de chance favorable d'être appliqués à l'industrie comme forces motrices. L'effet mécanique ou le travail que ces forces sont susceptibles de produire, est en considération des dépenses qu'exige leur entretien, beaucoup inférieur à celui des autres moteurs usuels. Les formules que nous avons données se prononcent d'une manière toute décisive, qu'il n'y a de succès à attendre que de la plus grande valeur à donner à la fraction $\frac{k}{\varkappa}$. Or d'un côté, il faut inventer une nouvelle pile, découvrir une nouvelle combinaison voltaïque, dont la force électromotrice surpasse de beaucoup celle de la pile de Grove et dont l'emploi fût aussi simple, que celui de cette dernière est difficile et coûteux. De l'autre côté, il n'est nullement impossible qu'un jour une machine électro-magnétique soit inventée, dans laquelle la quantité $\varkappa$ soit assez petite pour donner à la fraction $\frac{k}{\varkappa}$ une valeur plus considérable qu'on ne l'avait obtenue jusque-là. Cependant il s'en faut de beaucoup pour donner à l'électro-magnétisme comme force motrice une signification industrielle. En aucun cas, on ne parviendra à obtenir d'une livre de zinc un plus grand effet utile en augmentant seulement, comme on a cru pouvoir le faire, les dimensions des machines d'un même système[5]). Pour le moment il ne nous resterait donc que la chance de diminuer les frais d'entretien en utilisant avantageusement les produits électrochimiques de la pile. Pour fixer les idées, supposons qu'on utilise le sulfate de zinc qui se forme dans la pile, en le transformant en carbonate de zinc pour l'employer dans la peinture au lieu de la céruse, et qu'en même temps, on donne à la pile de Daniell une disposition conforme aux procédés de la galvanoplastique, pour obtenir au lieu du cuivre brut ou en déchets qu'il fallait refondre, du cuivre façonné qui ait une valeur supérieure. Contre l'application d'un tel système d'économie il n'y aurait rien à redire; cependant observons que les procédés de galvanoplastique que nous proposons d'utiliser simultanément avec le travail mécanique, que ces procédés ne pourraient plus aller leur train ordinaire. En effet, dans ces procédés on emploie ordinairement des conducteurs assez épais pour que leur résistance puisse être négligée. La production totale de cuivre sera donc représentée dans ce cas par

$$\frac{k\sigma}{\lambda}$$

En activant par la même pile à surface totale σ, une machine, la production de cuivre ne sera que

$$\frac{n^2 k\sigma}{2(n^2\lambda + \sigma\lambda')}$$

ou dans le cas que la machine exerce son maximum de force,

$$\frac{k\sigma}{4\lambda}$$

c'est-à-dire que dans ce cas, nous ne pouvons produire que le quart de la quantité de cuivre que nous obtiendrions dans le même temps par les appareils ordinaires. En construisant les bobines de manière, que leur résistance puisse être négligée, on obtient

$$\frac{k\sigma}{2\lambda}$$

ou la moitié de la quantité maximum de cuivre qu'une surface donnée σ peut fournir. Conformément à ces conditions, le travail de la machine sera

$$T_0 = \frac{k^2\sigma}{4\varkappa\lambda}.$$

20.

Dans mes nombreuses expériences sur les machines électro-magnétiques, loin d'avoir pu, ni même sérieusement voulu déterminer rigoureusement ou même approximativement, la quantité absolue de zinc qu'il faut dissoudre pour produire l'unité de travail, je ne suis pas même parvenu à déterminer la quantité relative à la construction particulière qui avait été choisie. Autant que j'avais gardé l'espoir de résoudre notre problème uniquement en donnant de plus grandes dimensions aux électro-aimants, je n'ai pas cru nécessaire de faire des recherches dans cette voie. Plus tard, après avoir reconnu, de quoi il s'agit principalement dans ces machines, j'ai reculé devant des travaux pénibles, qui n'auraient eu pour résultat que d'apprendre par des mesures exactes, ce qu'avait fait entrevoir l'aperçu le plus superficiel, savoir que l'entretien de ce moteur est infiniment plus coûteux que celui des moteurs usuels. Cependant on a fait, de plusieurs côtés, des tentatives pour se mettre au fait de la quantité de travail qu'on peut définitivement obtenir par la dissolution d'une certaine quantité de zinc. Je ne citerai ni les auteurs de ces tentatives ni les résultats qu'ils ont obtenus et qui ne méritent aucune confiance, vu que dans les expériences qui servent de base, on est parti des principes erronnés et n'a tenu aucun compte du travail maximum dont nos formules ont relevé l'importance. Il me semble qu'il vaut mieux ne pas avoir des chifres du tout que d'en avoir de faux.

---

[5]) Pendant l'impression de ce mémoire, on a reçu la nouvelle que le professeur Page de Washington a résolu le problème dont nous nous occupons. L'entretien d'un cheval électro-magnétique coûte moins que celui d'un cheval à vapeur dans les meilleures machines à vapeur. Cette nouvelle aurait pu nous faire supprimer les lignes que nous venons d'écrire.

21.

Il serait de la plus haute importance de savoir s'il y a une relation définie entre le travail mécanique et l'action électrochimique. Dans les derniers temps, on a commencé à discuter cette question, mais au lieu de la résoudre, on s'est arrêté à des aperçus vagues. M. Liebig dans ses *lettres chimiques* p. 116 émet l'hypothèse: que les travaux développés dans une machine électro-magnétique par l'électro-oxydation d'une certaine quantité de zinc, et dans une machine à vapeur par la combustion d'un même poids de charbon, sont réciproques des poids atomiques de ces deux substances. Cette hypothèse, n'étant ni fondée sur des expériences ni sur des calculs, n'a aucune valeur. Si un jour elle se réalisait, ce serait un progrès immense qu'aurait fait la science.

Relatif à l'application de la chaleur au mouvement des machines, on est peut-être plus avancé. On sait au moins par de nombreuses expériences, que telle et telle quantité de charbon peut, par sa combustion, transformer telle et telle quantité d'eau en vapeurs de telle et telle tension, et l'on est ainsi à même de calculer la force vive qu'on peut obtenir par l'expansion de cette vapeur. C'est là la limite qu'on ne pourra pas franchir, quel perfectionnement qu'on fasse à la machine à vapeur. Pour toutes les recherches ultérieures, c'est un grand avantage que d'avoir une telle limite. Cependant ici elle n'est que l'équivalent dynamique de la chaleur appliquée à la production de la vapeur d'eau. Elle n'exprime pas l'équivalent théorique et est bien loin d'avoir cette signification générale et toute définie que le travail mécanique provenant d'une chute d'eau, d'un poids tombant d'une certaine hauteur, ou enfin de la force musculaire. Les expériences connues de M. Joule et les recherches théoriques de M. Clausius [6]) paraissent être, sous ce rapport, d'un très grand intérêt, et il serait bien à désirer qu'on ait bientôt de pareilles recherches sur l'effet dynamique absolu de l'électricité.

22.

Si nous comparons la formule que nous avons obtenue pour le travail maximum, savoir

$$T_0 = \frac{n^2 k^2}{4 \varrho \varkappa}$$

avec l'expression que MM. Joule et Lenz ont trouvée pour la quantité de chaleur développée dans une portion métallique d'un circuit galvanique, expression qu'on peut comme, M. Poggendorff l'a montré, étendre au circuit total, et à laquelle on peut donner la forme

$$\frac{n^2 k^2}{\varrho},$$ [7])

on trouve l'accord le plus remarquable entre ces deux manifestations toutes différentes du courant voltaïque. En effet, il n'y a, dans l'expression du travail, que le facteur $\frac{1}{\varkappa}$ par lequel elle diffère de celle de la chaleur. Nous avons expliqué plus haut la signification de ce facteur qui n'a aucun rapport avec la disposition de la pile. Pendant que la machine exerce son travail maximum, l'intensité du courant est réduite à la moitié de l'intensité primitive. La résistance des bobines étant la même avant et pendant le mouvement, cette diminution de l'intensité ne peut être attribuée qu'à la diminution proportionelle de la force électromotrice. Eh bien! nous avons alors exactement l'expression

$$\frac{n^2 k^2}{4 \varrho}$$

pour la quantité totale de chaleur, développée dans le circuit pendant le mouvement qui correspond au maximum de travail, quantité qui n'est que le quart de la quantité primitive de chaleur.

Cette parité ou plutôt cette proportionalité admirable entre la chaleur et le travail développé par le courant, ne nous donne cependant pas le droit de parler, comme l'a fait M. Joule, d'une transformation de la chaleur en travail mécanique; non plus que d'identifier, sans s'appuyer sur des expériences plus concluantes que celles de M. Joule, les travaux produits par l'unité de chaleur dans une machine à vapeur et dans une machine électro-magnétique. Cet accord ne nous donne pas le mot de l'énigme, mais nous renvoie au contraire à quelque chose d'incompris et d'inconnu. «Dans la pile fermée, ai-je dit à une autre occasion [8]), les «effets électrolytiques, thermiques, de polarisation électro-«magnétique et enfin, les effets dynamiques existent simulta-«nément, à même droit et dans la même proportion. Si on «parvient un jour à exprimer par les mêmes unités ces effets «différents, on trouvera probablement que la force engendrée «et soutenue par le contact est une quantité aussi constante «que la force vive d'un système de points matériels qui se «trouve en mouvement. Il ne s'agirait alors que de trans-«former autant que possible en effet utile, ces différentes «manifestations du courant, de même que dans l'art des ma-«chines, il s'agit de diminuer autant que possible, cette par-«tie de la force vive dépensée à vaincre des résistances ou à «produire des effets, étrangers à l'effet utile».

23.

Au commencement de mes travaux, il y a environ seize ans, où on ne savait rien encore des lois des électro-aimants, les machines électro-magnétiques n'avaient pu être construites que par tâtonnement. Ces lois ayant été trouvées par une suite de travaux entrepris par M. Lenz et moi, travaux que l'insuffisance des moyens dont la science pouvait disposer alors rendait bien pénibles, la première conséquence que la découverte de ces lois a eue, ne fut autre que d'induire dans des erreurs tous ceux, et je ne m'en excepte pas, qui s'occupaient ou s'intéressaient à ce nouveau moteur. En effet, en voyant d'un côté l'attraction magnétique illimitée qu'on obtient d'une quantité donnée de zinc oxydé dans la pile, et de l'autre, cette attraction agissante comme le carré des courants ou plutôt comme le carré des magnétismes produits, les attentes les plus exagérées quant aux effets de notre moteur, parurent parfaitement justifiées. Qui aurait pu prévoir alors, que des électro-aimants exerçant une immense attraction l'un sur l'autre, ne devaient être rangés que dans la catégorie des leviers ou d'autres mécanismes simples, ou de ce paradoxe hydrostatique qui a donné naissance à la presse hydraulique et à la machine à colonne d'eau? que d'énormes électro-aimants, disposés de manière à agir comme force motrice, n'auraient pas plus d'effet dynamique que des électroaimants tout faibles, et que la différence ne consisterait qu'à donner d'autres valeurs aux deux facteurs du travail, sans en affecter le produit? enfin que les machines à gros aimants exerçant une immense force, n'auraient qu'une vitesse réciproque de cette force? Les lois qui font l'objet de ce mémoire et qui ont été publiées l'an 1840 auraient pu mettre un terme à toute espérance séductrice.

---

[6]) Poggendorff, Annales T. LXXIX p. 368.

[7]) Dans le mémoire de M. Poggendorff (Ann. Vol. 73) *k* signifie la force électromotrice totale de la pile, chez nous cette force électromotrice est exprimée par *nk*.

[8]) Bulletin scientifique T. VIII. No. 17.

24.

Cependant il n'en fut pas ainsi, comme l'ont prouvé M. Steinheil de Munich, qui même après la connaissance de ces lois, persista d'avoir trouvé le travail des machines électromagnétiques, augmentant à l'infini avec les dimensions de leurs organes, la consommation du zinc restant la même, et M. Wagner de Francfort s/M. qui ne termina qu'en 1844 ses travaux laborieux mais infructueux et qui avaient été entrepris sous l'impression de la même erreur. Le jugement d'une commission chargée par la diète germanique d'examiner les travaux de M. Wagner n'a pu être que d'accord avec nos lois, grâce à la circonstance que M. Ettinghausen de Vienne, savant tout à fait à la hauteur de la question, avait été nommé membre de la dite commission.

25.

Dans le troisième volume des Archives de l'électricité de M. de la Rive, M. le chevalier Botto de Turin, a publié p. 395 un mémoire, avec une note additionnelle «sur les «rapports entre les effets dynamiques des machines «électro-magnétiques et les dimensions de leurs «organes» p. 410. On trouve dans cette note le résumé de trois expériences faites avec une machine électro-magnétique dans le but de comparer entre eux, le travail obtenu et l'intensité du courant pendant le mouvement de la machine. L'intensité du courant, dans ces expériences, fut mesurée par la quantité de gaz mélangé, recueilli dans un voltamètre, et le travail evalué en kilogrammes élevés à 1^m de hauteur.

Voici ces expériences:

	1er exp.	2de exp.	3me exp.
nombre des tours de la roue réduite à l'uniformité	74,00	44,00	23,00
nombre des $^1/_2$ oscillations accomplies par l'aiguille dans 1′	61,00	48,00	42,00
gaz mélangé, recueilli ou calculé en centimètres cubes	68,75	50,00	37,00
travail dépensé en kilogrammes, élevés à 1^m	117,92	70,63	33,00

M. Botto avait bientôt reconnu que les carrés des nombres de la troisième ligne étaient assez approximativement proportionels aux nombres qui leur correspondent dans la quatrième ligne et il en déduit la conclusion, qu'en faisant quelques changements dans les dimensions des électro-aimants, de même que dans celles de la pile, on obtiendrait un effet dynamique 130 fois plus grand que celui de la première expérience et qui n'exigerait cependant qu'une dépense de zinc 30 fois plus grande.

Il y a donc dans cette conclusion une contradiction avec les lois des machines électro-magnétiques, contradiction qui s'explique suffisamment par le sens que le savant de Turin attache au mot de travail. Les nombres de la troisième ligne de la table, ou les poids élevés à 1^m de hauteur, ne représentent des travaux comparables entre eux, qu'étant multipliés par les vitesses avec lesquelles ces poids ont été élevés à la hauteur donnée, ou avec les nombres correspondants de la première ligne, supposé toutefois que ces nombres soient proportionels à ces vitesses. Il est à regretter que M. Botto n'ayant pas tenu compte du maximum de travail, et ne nous ayant non plus eclairci sur quelques circonstances importantes de ses expériences, nommément sur la manière dont le courant a été affaibli pour obtenir les différents effets dynamiques, il est à regretter dis-je que ces expériences étant du reste parfaitement d'accord avec nos lois sur l'attraction des électro-aimants, ne nous permettent aucune conclusion rélative au travail des machines électro-magnétiques.

26.

Dans le 73me volume des Annales de physique et de chimie de M. Poggendorff, ce savant a publié un mémoire lu à l'académie royale des sciences de Berlin dans la séance du 25 novembre 1848, sous le titre: «Considérations sur ce qui se passe dans le courant galvanique». Dans une note qui se trouve p. 347 M. Poggendorff dit, qu'il n'a nullement l'intention de se mêler des applications pratiques du courant galvanique comme moteur, mais qu'il ne saurait supprimer la remarque, que dans tous les efforts de cet espèce, parvenus à sa connaissance, on a manqué son but, en ce qu'on a cherché d'économiser mal à propos; «si toutefois, continue M. Poggendorff, la force mé«canique de l'électricité galvanique était susceptible d'une ap«plication technique, on n'en pourrait attendre des avantages, «qu'en employant un courant tellement affaibli, que son acti«vité entretenue pendant des semaines entières ni déteriore «la pile, ni n'occasionne beaucoup de dépenses; et cela sera «seulement atteint par l'emploi d'une très grande masse de fil «d'archal. Il ne m'est connu aucune expérience dans laquelle «on ait agi exactement d'après ce principe». Après avoir calculé, qu'en employant un fil de cuivre de 46000 pieds de long et de 2 lignes d'épaisseur et pesant 4570 livres, on affaiblirait le courant d'un couple de Grove de manière à n'être équivalent qu'à 14,22 centimètres cubes de gaz fulminant développés par minute, M. Poggendorff continue: «Certes, dit «il, on ne pourra pas dire, à l'heure qu'il est, quel sera l'effet «de ce fil en l'employant avantageusement; mais il sera très «près de l'effet qu'en général on pourra obtenir d'un fil de «cuivre de l'épaisseur donnée et il est clair, qu'après avoir «fait la première, à la vérité très considérable dépense pour «la masse de cuivre, les frais d'entretien ne seraient pas considérables, parce que en 24 heures il n'y aurait que $2^{gr},8$ «de zinc électro-oxydé dans la batterie».

J'ai été d'autant plus vivement surpris de retrouver ainsi sous une autre forme, mais encore en 1848, les erreurs susmentionnées de M. Steinheil et de M Wagner, que je suppose que M. Poggendorff doit avoir eu connaissance de mon premier mémoire (Ann. T. 51). Ces erreurs paraissant donc bien enracinées, je ne désire rien de plus, que de voir les développements que je viens de donner, contribuer à les rectifier. Aussi ne puis-je le répéter assez souvent, que je ne suis parvenu aux lois du travail électro-magnétique, qu'après avoir fait beaucoup d'expériences précisément du genre de celles que M. Poggendorff réclame, et qu'après avoir trouvé en défaut, quant aux effets dynamiques, le principe sur lequel ce savant s'appuie et qui ne m'a pu être inconnu, vu que je l'ai découvert moi-même.

27.

Pour conclusion, je ne saurai passer sous silence la fausse interprétation de mes formules que donne M. Müller, professeur de Fribourg en Brisgau, dans l'espèce de répertoire qu'il vient de publier en allemand sous le titre: «Bericht über die neuesten Fortschritte der Physik». M. Müller m'impute d'avoir dit moi-même, que mes formules impliquent la condition, que la pile soit disposée de manière à offrir la même résistance au passage du courant, que le reste de la chaine, savoir à produire le maximum d'aimantation. Je ne sais pas où je puis m'avoir exprimé ainsi, certainement pas dans le mémoire que cite M. Müller, non plus que dans la note additionelle, dont il ne paraît pas avoir eu connaissance. C'est précisément la remarquable simplicité de ces formules qui se prononce par le fait, que le travail mécanique maximum ou plutôt l'effet économique n'est nullement compliqué avec ce que M. Müller appelle, les circonstances spécifiques des moteurs électro-magnétiques. Ce savant n'a donc pas non plus voulu nous épargner l'occasion d'apprendre, comment nous aurions dû faire pour parvenir plus vite à la solution de notre problème.

28.

Je n'ai voulu citer que ce peu d'exemples d'erreurs commises, exemples que j'aurai bien pu multiplier encore; mais j'hésite de le faire dans un moment où l'Angleterre et l'Amérique se disputent la gloire, d'avoir enfin incorporé l'électromagnétisme comme force motrice, au domaine de l'industrie.

NOTES.

26. BEITRÄGE ZUR KENNTNISS DER AMPHIPODEN, VON J. F. BRANDT. (Lu le 20 décembre 1850).

Dritter Artikel.

Megalorchestia eine neue Gattung der Amphipoden aus der Gruppe der Orchestiden.

(Mit einer lithographirten Tafel.)

Nach den von Dana[1] aufgestellten bereits im ersten Artikel erwähnten Principien, welche er den generischen Trennungen der verschiedenen Orchestiden-Formen zum Grunde legt, können diejenigen Arten, welche *maxillipedes apice unguiculati* und *antennae superiores basi inferiorum breviores* besitzen und im Bau der Füsse, namentlich der beiden vordern Paare, mit *Orchestia* und *Allorchestes* oder theilweis gar mit *Talitrus* übereinstimmen, weder zu *Orchestia* oder *Talitrus* noch zu *Allorchestes* gezogen werden. Solche Formen würden vielmehr nach Maassgabe des Baues der Füsse zu *Orchestia* und *Allorchestes*, hinsichtlich der Maxillarfüsse zu *Allorchestes*, hinsichtlich des Verhältnisses der obern, sehr kurzen Antennen zu *Orchestia* gehören, streng genommen also in keiner der genannten Gattungen, so wie jetzt ihre Kennzeichen festgestellt sind, ihren Platz finden.

Es schien mir daher passend aus einer sehr interessanten, durch ihre Grösse ausgezeichneten von Wosnesenski an der Küste von Californien entdeckten Krebsart eine neue Gattung zu bilden, die, wie bereits erwähnt, zwar zwischen *Orchestia* und *Allorchestes* zu stehen kommen muss, genau genommen aber auch durch die Gestalt des ersten Fusspaares einigermaassen zu *Talitrus* hinneigt. Ich bezeichne sie nach Maassgabe der Grösse der ihr zum Grunde liegenden Art als *Megalorchestia*.

Megalorchestia n. gen.

Pedum primi paris ultimus articulus etiam in maribus apice angustatus (Tab. 1, fig. 12). — Pedum secundi paris ultimus

---

[1] Synopsis of the genera of Gammaracea American Journ. by Silliman Sec. Ser. Vol. VIII. Nov. 1849 p. 135.

articulus marium semper maximus, cheliformis. Pedum maxillarium articulus ultimus angustatus, apice unguiculatus. Antennae superiores pedunculo inferiorum breviores.

Spec. Megalorchestia californiana nob.

Habitus Orchestiae. Antennae superiores octo-articulatae ad medium secundi articuli basalis superiorum vix porrigentes et partis basalis antennarum inferiorum $^1/_3$ longitudinis haud aequantes septimam longitudinis animalis partem subaequant et capitis longitudinis circiter $1^1/_3$ aequant. Antennae inferiores corpore inde a frontis anteriore margine ad squamae caudalis marginem posteriorem dimenso plus $^1/_3$ longiores. Articulus basalis earum parte apicali inferiore dentis forma prominens, secundo fere duplo brevior; secundus elongatus, parum clavatus, pilosiusculus, tertii dimidium aequans; tertius secundo duplo longior, elongatus, versus apicem latior, praesertim facie inferiore et margine subgranulatus et squamulosus pilisque brevissimis sparsis obsessus. Flagellum compressum, corporis longitudinem sua longitudine subaequans, 36 — 37-articulatum, reliquis antennae articulis (i. e. parte antennarum basali) fere duplo longius, articulis basalibus et mediis parte basali et apicali oblique truncatis, in marginis interni parte apicali in angulum dentiformem, setuliferum prominentibus instructum. Articuli circiter octo anteapicales basi et apice recte truncati basique angustiores (Fig. 8). Articulus apicalis parvus, subconicus. — Oculi mediocres laterales, atri, admodum disjuncti, subovales, supra subangustiores, antennarum inferiorum basi oppositi. — Pedum primi paris (Fig. 12) apice unguiculati, latitudine mediocris, complanati articulus ultimus oblongus, compressus vix parum dilatatus, penultimus subdilatatus in partis inferioris interno margine dente triangulari munitus. Pedum secundi paris ultimus articulus (Fig. 13) unguem longissimum, acutissimum, modice arcuatum, edentatum exhibens, penultimus (cum ultimo manum constituens) maximus, reliquos ambitu longe superans, fere ovalis, margine anteriore parum arcuato, posteriore rotundato, subtriangulari, parte anteriore apicali et medio prominente et ad unguiculi apicem recipiendum sulco brevi instructo, setulis brevissimis seriatis obsesso. — Pedum par tertium secundo cum ungue dimenso paullo brevius, sed quarto longius. — Pedum par quintum omnium brevissimum, $^2/_3$ sexti subaequans, quarto insigniter brevius.

Pedum sextum et septimum par forma et longitudine aequalia, reliquis longiora. Pedum paris quinti, sexti et septimi articulus basalis admodum dilatatus. — Dorsum totum glaberrimum, annulis antepenultimis in marginis inferioris et posterioris inferiore dimidio ciliatis, supra in marginis posterioris lateribus emarginatis et medio subprominentibus. Laminae laterales abdominis et pedum basalia articula pariter pilis seu setulis brevissimis ciliata. Pedes caudales mediocres, ciliati. Lamina caudalis simplex cordata (Fig. f') in medio dorsi longitudinaliter impressa. Abdominis inferioris faciei appendices (Fig. 15 u. 16) ternae, breves, annulos abdominales parte apicali bipartita tantum superantes. Articulus earum basalis brevissimus, secundus tetragonus, margine posteriore rotundatus, articulis binis apicalibus subconicis elongatis.

Longitudo $1'' - 1''\,2'''$, latitudo summa in medio $^1/_4''$.

Patria California borealis in portu Bodego seu Romanzowii. Wosnesenski.

Ich habe leider nur vier Exemplare untersuchen können, die ich zufolge des bei *Orchestia* hinsichtlich der Geschlechtsunterschiede herrschenden Typus sämmtlich für Männchen halten muss, obgleich sie auf der Unterseite des Abdomen eigene Anhänge besitzen.

? *Spec.* 2. *Megalorchestia longicornis.*

Talitrus longicornis Say Journ. of the Acad. nat. sc. of Philad. I. p. 384. — Orchestia longicornis M. Edw. Hist. nat. d. Crust. III. p. 18. n. 5; Gould Report on the Invertebr. of Massachus p. 334 (excl. synon. Cancer gammarus saltator Montagu Trans. Linn. soc. IX, p. 94, Tab. IV, fig. 3). — De Kay Nat. hist. of New-York Zool. Crust. p. 35. Pl. IX, fig. 28 et 28 *A*. — O. (Scamballa) longicornis Leach Mss. List of Crustacea of the Brit. Mus. p. 86.

Bereits im zweiten mit der Gattung *Orchestia* sich beschäftigenden Artikel wurde *O. longicoris* Say. M. Edw. als muthmaasslich zu *Megalorchestia* gehörige Art aufgeführt. Es gründet sich diese Annahme auf die Uebereinstimmung vieler Kennzeichen der fraglichen Say'schen Art mit der *Megal. californiana*.

Nach einer genauern Musterung der Originalbeschreibung Say's würde sich *O. longicornis*, von der freilich ein generisches Hauptkennzeichen, die «*pedes maxillares apice unguiculati*», nirgends erwähnt ist, im Vergleich zu *Megal. californiana* hauptsächlich durch eine nur 28—30-gliedrige Fühlergeissel, so wie durch die in der Mitte ihres untern Randes mit einem gerundeten Zahn versehene Hand unterscheiden. Auch stimmt die von De Kay a. a. Pl. IX, fig. 28 *a*) gelieferte Abbildung der viel schmälern Hand nicht zu unserer Art. — Wäre übrigens seine Figur des Thieres richtig, so könnte an die Identität der Californischen Form (*Megalorchestia californiana*) mit der von Say aufgestellten auf der entgegengesetzten Küste Amerika's, namentlich an den Küsten von New Jersey und Long Island vorkommenden *O. longicornis* gar nicht gedacht werden.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Das Thier in doppelter natürlicher Grösse.

Fig. 2. Der Kopf einzeln vergrössert.

Fig. 3. Ansicht des Kopfes von vorn und oben, vergrössert, *a* Oberlippe, *t*, *t* untere Glieder der untern Antennen.

Fig. 4. Die Unterlippe *ff* und der linke Maxillarfuss (*e*) auf ihren Grundgliedern sitzend vergrössert.

Fig 5. Die auseinander gelegten, stärker vergrösserten Mundtheile. *a* die Oberlippe, *b* die Mandibel, *c* und c' die vordern, *d* und $5^{d'}$ die hintern Maxillen, *e* die Maxillarfüsse mit der Unterlippe oder Zunge

ff, $5^{a'}$ Oberlippe einzeln, $5^{b'}$ Mandibel von Innen stärker und $5^{b''}$ noch stärker vergrössert.

Fig. 6. Die Maxillarfüsse *ee* mit der Zunge *ff* auseinandergelegt vergrössert.

Fig. 7. Ein oberer Fühler 2-mal vergr.

Fig. 8. Das Ende der etwas vergrösserten Fühlergeissel des untern Fühlers.

Fig. 9. Das obere Ende des untern Fühlers stark vergr.

Fig. 10. Zwei mittlere Glieder seiner Fühlergeissel.

Fig. 11. Ein kleines Stück der Mitte der Fühlergeissel etwas vergrössert.

Fig. 12. Ein 3-mal vergrösserter Fuss des ersten Fusspaares

Fig. 13. Ein 3-mal vergrösserter Fuss des zweiten Fusspaares

Fig. 14. Das hintere Körperende mit der Schwanzschuppe (*f*) in doppelter Grösse. — *f'* die Schwanzschuppe einzeln.

Fig. 15, 16. Zwei der Fussartigen Seitenanhänge des Abdomen.

27. Nachricht über einen Staubfall, welcher sich im Jahre 1834 im Gouvernement Irkutzk ereignet hat; von Dr. J. F. WEISSE. (Lu le 25 avril 1851).

(Mit lithographirten Tafeln.)

Nachdem ich Ehrenberg's Schrift: Passatstaub und Blutregen, ein grosses organisches unsichtbares Wirken und Leben in der Atmosphäre, Berlin 1849, mit Aufmerksamkeit und grossem Genusse durchgelesen hatte, war ich bemüht, mir einen solchen Staub zur Ansicht zu verschaffen. Ich wandte mich deshalb an Herrn v. Wörth, Secretär der hiesigen mineralogischen Gesellschaft, und erhielt durch seine Gefälligkeit nebst einigen Glasröhrchen mit vulkanischem Staube, welcher nach der Eruption des Vesuv's im Jahre 1822 aus der Luft herabgefallen war, auch eines, welches einen sehr feinen Staub enthielt, den die dabei liegende Etiquette gleichfalls «vulkanisch» nennt und von welchem sie, mit Hinweisung auf № 26 der russischen St. Petersburgischen Zeitung vom Jahre 1835, aussagt, dass derselbe im Jahre 1834 im Irkutzk'schen Gouvernement niedergefallen sei. Ich habe jenes Zeitungsblatt aufgesucht und über diesen Staubfall folgende Nachricht, welche einem Berichte des Troizkoszawsk'schen Grenzbefehlshabers an das asiatische Departement zu St. Petersburg entnommen ist, gefunden:

«Der Zuruhajtujewsk'sche Grenzaufseher meldet mir unter dem 7ten November 1834, dass in der Festung Zuruhajtujewsk [1]) am 30sten October gegen zwei Uhr Nachmittags auf den dort umliegenden Bergen sich in der Luft eine besondere Dichtigkeit [2]) bemerklich gemacht habe, welche anfänglich in Gestalt der Abenddämmerung erschienen sei, bald nachher jedoch den ganzen Horizont ergriffen habe. Diese Dichtigkeit der Luft, welche sich allmälig immer weiter erstreckte, brachte vor Eintritt der Nacht eine so undurchdringliche Finsterniss hervor, dass sowohl alle Gegenstände in der Umgebung, wie auch die Sterne am Himmel dem Auge verhüllt wurden. Am folgenden Tage, d. h. am 31sten Oct., war es noch eben so, denn die Sonne war gar nicht zu sehen und das Tageslicht, im Vergleiche mit dem gewöhnlichen, konnte nur dem gleichgestellt werden, wie es eine halbe Stunde und noch länger nach Untergang der Sonne beschaffen zu sein pflegt; wobei nur allenfalls der Unterschied Statt hatte, dass am zweiten Tage der Erscheinung die Atmosphäre wie mit Rauch erfüllt zu sein schien, welcher übrigens geruchlos war. Nach der zweiten Mitternachtsstunde dieses Tages ward die Luft durch einen sich erhebenden nordöstlichen Wind, welcher von Zeit zu Zeit stärker wehete, vollkommen gereinigt. Nach dieser atmosphärischen Umwandlung blieb auf den Uferstellen des Flusses Argun und auf dem Eise desselben ein Staub von schmutzig-brauner Farbe zurück, welcher ohne Geruch, aber von leichtem bittersalzigen Geschmack war. Ein ähnlicher Staub wurde auf dem Grase bemerkt, jedoch von anderem, hinlänglich unterschiedenem Aussehen: seine Farbe näherte sich schon mehr dem Röthlichen. Bei'm Reiten durch dichtstehendes Gras [3]) erhob sich dieser Staub in nicht unbedeutender Menge in die Höhe und verursachte einiges Beissen in der Nase und im Halse.

«Indem ich über diese ungewöhnliche und wenigstens in dieser Gegend, wie ich glaube, noch nie beobachtete Erscheinung dem asiatischen Departement berichte, habe ich die Ehre — zur Ansicht und zu einer etwaigen chemischen Analyse — einige Solotnik von demselben Staube oder Pulver (Laugensalz enthaltend und von bittersalzigem Geschmacke), welcher mir gegenwärtig durch den Grenzaufseher zugekommen ist, hiebei einzusenden.»

So weit der Bericht.

Die von mir angestellte mikroskopische Untersuchung dieses Staubes, dessen auffallendere Bestandtheile Tab. I, A, zusammen dargestellt sind, erweist nun aber zweifellos, dass er nicht vulkanischen Ursprunges sei, sondern vollkommen den Staubarten gleicht, die Ehrenberg mit dem Namen Passatstaub belegt und in der oben genannten Schrift beschrieben und abgebildet hat. Schon sein äusseres Aussehen unterscheidet ihn vom vulkanischen Staube, indem er von zimmtbrauner Farbe, dieser aber aschgrau, etwas ins Violette spielend, ist. Das Mikroskop jedoch giebt den entscheidenden Ausschlag. Unter demselben erkennt man ohne Schwierigkeit, dass die Hauptmasse aus einem bunten Gemengsel von überaus feinen Kieseltrümmern und mannichfaltigen, weicheren und härteren, pflanzlichen Fragmenten bestehe, unter denen verschiedene kieselschalige *Polygastrica* (*Bacillaria*) und Ehrenberg's sogenannte *Phytolitharia* vereinzelt umher liegen. Während jene Kieselpanzer durch ihre mathematisch-symmetrische Configuration und ihre unabänderlichen inneren und äusseren Abzeichnungen keinen Zweifel dagegen aufkommen lassen, dass sie selbstständigen Organismen angehört, stellen letztere, die *Phytolitharia*, nur mehr oder weniger symmetrisch-geformte kieselerdige Körperchen dar, welche, auch zerbröckelt, immer unter ähnlicher Gestalt wiederkehren und deshalb vermuthen lassen, dass auch sie wahrscheinlich Theile selbstständig gewesener Organismen seien.

---

[1]) Diese Festung liegt an der russisch-chinesischen Grenze.

[2]) Der im Original gebrauchte russische Ausdruck ist «Густота», was wörtlich in's Deutsche übersetzt: «Dicklichkeit» hiesse.

[3]) Mancher Leser könnte vielleicht verwundert ausrufen: Ende October in Irkutzk dichtstehendes Gras! Solches ist aber sehr wohl möglich, weil es in diesen nördlichen Gegenden oft erst im Januar zu schneien pflegt.

Ich habe in circa zehn Gran dieses Staubes, hinlänglich um mehr denn hundert Beobachtungen anzustellen, folgende Arten jener Körperchen aufgefunden, welche den Ehrenberg'schen Zeichnungen vollkommen entsprachen. Die bei Aufzeichnung derselben gebrauchten Zahlen beziehen sich zugleich auf die in beiliegenden Tafeln gelieferten Abbildungen, welche bei einer Vergrösserung von 290-mal im Durchmesser angefertigt worden sind. Herr v Postels, Exc., hat die überaus grosse Gefälligkeit gehabt, mit seiner bekannten Meisterhand dieselben, theils nach von mir entworfenen Skizzen, theils nach der Natur, zu zeichnen, wofür ich ihm hier meinen innigsten Dank auszusprechen für meine Pflicht halte.

A. Bacillaria.

1. *Pinnularia borealis.* 2. a. *Pinnularia viridis.* 2. b. *Pinnularia affinis.* 3. *Eunotia amphioxys.* 4. a. *Eunotia Textricula.* 4. b. *Eunotia zebrina* (Bruchstück). 4. c. *Eunotia gibba.* 5. *Himantidium Arcus.* 6. *Navicula affinis.* 7. *Navicula Semen.* 8. *Navicula Bacillum.* 9. *Cocconema Fusidium* (sehr selten). 10. a. und b. *Gomphonema gracile.* 10. c. *Gomphonema Vibrio.* 11. *Podosphenia Pupula.* 12. *Cocconeïs lineata.* 13. *Synedra Ulna.* 14. *Fragilaria rhabdosoma* (Bruchstücke; bei b. mit einer Luftblase im Innern). 15. a. *Gallionella decussata*; b. *Gall. procera*; c. *Gall. distans* (selten).

B. Phytolitharia.

1. *Amphidiscus truncatus.* 2. *Lithodontium furcatum.* 3. *Lithod. rostratum.* 4. *Lithod. platyodon.* 5. *Lithod. curvatum.* 6. *Lithod. Scorpius.* 7. *Lithod. Bursa.* 8. *Lithostylidium Ossiculum.* 9. *Lithostyl. rude.* a. wahrscheinlich *L. Trabecula.* 10. *Lithostyl. clavatum.* 11. *Lithostyl. quadratum.* 12. *Lithostyl. obliquum.* 13. *Lithostyl. Serra.* 14. *Lithostyl. Taurus.* 15. *Lithostyl. denticulatum.* 16. *Lithostyl. Amphiodon.* 17. *Lithostyl. serpentinum.* 18. *Lithostyl. biconcavum.* 19. *Lithostyl. Clepsammidium.* f. und g. *Lithostyl. Formica?* 20. *Lithostyl. Fibula* 21. *Lithostyl. irregulare.* 22 *Lithostyl. laeve.* 23. *Lithostyl. Securis.* 24. *Spongolithis acicularis* d. *Spong. inflexa.* 25. *Spong. aspera.* 26. *Spong. obtusa.* 27. *Litochaeta laevis.* 28. *Lithosphaeridium irregulare.* 29. *Lithostomatium ellipticum.* 30. *Lithastericus tuberculatus.* — Neu: 31. *Lithostylidium Furca.*

C. Polythalamia.

32. *Rotalia globulosa et senaria?* in Bruchstücken.

Die meisten der unter A aufgezählten grösstentheils sehr zierlich gestalteten Körperchen, finden ihre Repräsentanten unter den noch gegenwärtig in den süssen Gewässern vieler Länder lebenden kieselschaligen Infusorien, ja einige, wie z. B. *Gallionella distans*, *Gomphonema gracile* und *Synedra Ulna* sind hier wie dort ganz dieselben und kommen auch bei uns in grosser Menge vor. Die unter allen jedoch am häufigsten in unserem Staube entgegentretende Form ist *Pinnularia borealis* und ihr zunächst *Eunotia amphioxys*, gerade zwei so charakteristisch gestaltete Organismen, welche auch von Ehrenberg als die am gewöhnlichsten im Passatstaube vorkommend bezeichnet werden.

Die sogenannten *Phytolitharia* (B) kommen ebenfalls nicht alle gleich häufig vor; einige gehören zu den Seltenheiten, z. B. *Lithostylidium biconcavum*, *Taurus* und *Fibula*, *Lithostomatium ellipticum* und *Lithochaeta laevis*, andere dagegen, wie *Amphidiscus truncatus*, *Lithodontium furcatum* und *rostratum*, *Lithostylidium Amphiodon* und *Clepsammidium* bieten sich immerfort dar. Am öftersten stösst man jedoch im Allgemeinen auf *Spongolithis acicularis*, sowohl in vollständigen Exemplaren, wie in mannichfaltigen Bruchstücken. Alle diese kieselerdigen Körperchen sind grösstentheils hell durchsichtig und ungefärbt, indessen viele unter ihnen auch nicht ganz selten schwarz, grau oder gelblich tingirt. Ich habe sicher nicht alle verzeichnet, welche ein aufmerksamerer Beobachter in unserem Staube finden dürfte; es sind mir auch manche Formen entgegen getreten, welche ich nicht unter die von Ehrenberg dargestellten zu bringen wusste. Von diesen will ich aber nur eine als neu geltend machen, weil sie mir zu wiederholten Malen stets von gleicher Gestalt vorgekommen ist. Dieselbe ist als *Lithostylidium Furca* unter fig. 31 abgebildet.

Von den vielen in dem staubigen Gemengsel mit unterlaufenden pflanzlichen Theilen, als Epidermialtrümmer, Holzfasern, Pflanzenhaaren, Samen und Pollenkörnern u. s. w., will ich nur der Pilzsporangien, weil sie ziemlich häufig vorkommen und unter dem Mikroskope sich gar artig ausnehmen, besonders erwähnen (s. fig. 33). Einmal stiess ich bei'm Beobachten auch auf den verstümmelten Fuss eines *Branchiopoden* und ein anderes Mal auf eine in sich zusammen geringelte *Anguillula fluviatilis*.

Indem ich der Akademie diesen Aufsatz zu überreichen die Ehre habe, muss ich noch bemerken, dass in Ehrenberg's erwähnter Schrift, welche alle von Mosis Zeiten an bis zum Jahre 1849 bekannt gewordenen Staubfälle in chronologischer Reihenfolge aufzählt, mit keiner Sylbe dieses an der russisch-chinesischen Grenze Statt gefundenen erwähnt worden ist; die Mittheilung darüber also wohl von wissenschaftlichem Interesse sein dürfte.

Anmerkung.

Ich habe mich bei Untersuchung des in Rede stehenden Staubes auch, nach Ehrenberg's Anweisung, des canadensischen Balsams mit Vortheil bedient und kann denselben besonders zur Anfertigung von aufzubewahrenden Präpraaten, welche jederzeit wieder benutzt werden können, empfehlen. Zur genauern mikroskopischen Untersuchung eines solchen Staubes ist jedoch die Anwendung eines gewöhnlichen Deckglases vorzuziehen, weil schon durch leises Berühren desselben mit dem Finger die ganze im Wassertropfen schwimmende Masse in Bewegung gesetzt wird, und man so die einzelnen sich übereinander rollenden Staubtheilchen von verschiedenen Seiten, ja manche Körperchen, die vorher von anderen überdeckt wurden, nun erst zu sehen bekommt. Die mit dem Balsame überzogenen Präparate dagegen, so schön und klar sie auch die Gegenstände darstellen, gestatten doch immer nur eine einseitige Ansicht. Um aber eine gleiche Klarheit des Bildes, auch ohne Beihülfe eines solchen balsamischen Deckglases, zu erlangen, bin ich auf folgende Beobachtungsweise verfallen. Da nämlich der zwischen Deckglas und Objectivglas sich im Wasser befindende Staub, wenn man denselben ruhig stehn lässt, sich während des allmäligen Verdunstens des Tropfens stets in dendritischer Gestalt ablagert, und zwar so, dass die leichteren, oben schwimmenden Partikelchen an dem Deckglase, die gröbern, sich tiefer senkenden dagegen auf dem Objectivglase haften bleiben, beide Gläser aber bei vollkommener Trockniss des Staubes sehr leicht von einander abzuheben sind, so entfernte ich sie behutsam von einander, mischte den auf dem Objectivglase liegenden Rückstand mit einem frischen Tropfen Wasser und brachte alsdann das wohlgereinigte Deckglas wieder an seinen Ort. Durch die auf diese Weise bewirkte Entfernung der feinern Staubtheilchen gewinnt die Ansicht sehr an Klarheit, was durch Wiederholung dieses Verfahrens noch gesteigert werden kann.

Die erwähnte dendritische Ablagerung scheint fast etwas Charakteristisches für den sogenannten Passatstaub zu sein und erfolgt, indem die nur wenig hygroskopischen, überaus leichten Bestandtheile desselben, von den versiegenden Wasserrändern fortgewälzt, sich in kleinen mit einander netzförmig zusamenfliessenden Strömchen vereinigen und alsdann, auf einander gehäuft, liegen bleiben und eintrocknen. Da ich solches in dem Grade weder bei'm vulkanischen, noch bei anderen Staubarten bemerkt habe, hielt ich eine bildliche Darstellung davon für zweckmässig. Siehe Tab. 1, B, wo unter A eine Total-Uebersicht der Hauptbestandtheile des Staubes gegeben ist.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

Séance du 28 février (12 mars) 1851.

Lectures extraordinaires.

M. **Fuss** présente de la part de M. **Clausen**, attaché à l'observatoire de Dorpat, et lit une note intitulée: *Ueber den Werth des Kettenbruchs:*

$$a+\cfrac{b}{a+1+\cfrac{b+1}{a+2+\cfrac{b+2}{a+3+\text{etc.}}}}$$

wenn b *grösser als* $a+1$ *ist.*

M. **Baer** présente, de la part du docteur **Marcusen** et lit une note intitulée: *Vorläufige Mittheilung über die Entwickelung der Harn- und Geschlechtswerkzeuge der Batrachier.*

Rapports.

La commission chargée de dresser le plan pour l'observation, en Russie de l'éclipse du soleil du $^{16}/_{28}$ juillet de cette année (MM. **Fuss**, **Kupffer**, **W. Struve**, **Lenz** et **O. Struve**, rapporteur) met sous les yeux de la Classe un mémoire, dans lequel sont énumérés d'abord, par gouvernements, les points où l'éclipse sera totale, selon leur position soit sur la ligne centrale, soit près des limites septentrionale ou méridionale de l'ombre, soit enfin sur la limite même, mais probablement en dehors. Vient ensuite une liste des observateurs très nombreux sur lesquels on peut plus ou moins compter et dont la plupart ressortent du Ministère de l'instruction publique. Puis, se référant au programme détaillé des observations à faire, — programme qui a été dressé par les astronomes et physiciens de l'Angleterre, de concert avec nos Astronomes, — les commissaires distribuent les observateurs par groupes, au nombre de six, dont chacun embrasse trois points situés à peu près dans le même méridien, dans la direction transversale de l'ombre. Quant à la part que l'Académie elle-même doit prendre à cette observation, elle sera représentée par MM. **Othon Struve**, **Döllen** et **Wagner** de l'observatoire central, et **George Fuss**, de l'observatoire de Wilna. Les trois premiers formeront, avec M. **Baranovsky** de Varsovie, le premier groupe et se partageront entre Augustovo, Ostrolenka et Varsovie. M. **George Fuss** observera dans le second groupe à Bialystok, et les observations correspondantes se feront à Brest-Litovsk, par M. **Mädler** et son aide, et à Brody par M. **Jelinek**, adjoint de M. **Littrow** de Vienne, et ainsi de suite. Résolu d'adresser à M. le Vice-Président une copie du rapport des commissaires et de le prier de la mettre sous les yeux de M. le Ministre, afin que S. E., si elle le juge convenable, fasse ses dispositions à l'égard des autres astronomes de son ressort. M. **Struve** de son côté, prendra soin de prévenir de ces arrangements toutes les personnes sur la coopération desquelles on peut compter, et leur fera tenir, en temps convenable, des copies du programme mentionné ci-dessus.

Les commissaires chargés d'examiner les propositions de M. **Baer**, relatives à la reprise des observations géothermiques de Iakoutsk (MM. **Kupffer**, **Lenz** et **Middendorff** rapporteur) firent observer à la Classe que tout en partageant le désir de M. **Baer** d'accorder entre elles, par de nouvelles recherches approfondies, les conclusions divergeantes auxquelles ont donné lieu les observations de M. **Middendorff**, ils ne croient cependant pas qu'il y ait lieu à pré-

sent de dépenser près de 1000 r. arg. pour un appareil de forage horizontal ou latéral, vu que le temps que M. Dittmar peut accorder au séjour d'Iakoutsk n'est guère suffisant pour en attendre des résultats. Ils pensent d'un autre côté, qu'avec une dépense de 125 roubles pour des instruments qu'à toute éventualité il faudrait tenir prêts, la question litigieuse pourrait être éclaircie 1) si l'on faisait répéter à l'occurence les observations thermométriques dans les puits et les ouvertures latérales où M. Middendorff, lors de l'expédition de Sibérie, a mésuré la température et 2) si dans le puits Scherguine on faisait, aux profondeurs de 350, 150, 100 et 50 pieds de nouvelles ouvertures latérales à des endroits, diagonalement opposés aux anciennes ouvertures. Des observations faites dans ces nouveaux trous donneraient, selon l'avis des commissaires, une idée assez juste du refroidissement des parois du puits, depuis 1845. La Classe approuve ce rapport et en adopte les conclusions.

Communication.

M. Fritzsche fait voir à la Classe un nouveau manomètre imaginé par M. Nordenskjöld, membre correspondant, pour l'air chaud employé dans les hauts-fourneaux. M. Nordenskjöld se propose sous peu de livrer la description détaillée de cet instrument, pour le Bulletin de la Classe.

Correspondance.

M. Khanykov, employé de la Chancellerie diplomatique du Prince-Lieutenant du Caucase adresse à l'Académie la dépouille d'un bel échantillon du Mouflon (Ovis Gmelini).

ANNONCES BIBLIOGRAPHIQUES.

1) Mélanges physiques et chimiques, tirés du Bulletin physico-mathém. de l'Académie Imp. des sciences de St.-Pétersb. T. I. 2de livr. pag. 115—198 in 8-vo. Prix 40 Cop. Arg.

Baer. Ueber nothwendig scheinende Ergänzungen der Beobachtungen über die Boden-Temperatur in Sibirien 115
Napiersky, A. M. Ueber Bestimmung der mittlern Temperatur; mitgetheilt vom Akademiker A. T. Kupffer 135
Kupffer. Notiz über Höhenmessungen mit dem Barometer 144
Abich, H. Ueber die Soda der Araxes-Ebene in Armenien 146
Le même. Meteorologische Beobachtungen in Transkaukasien 149

2) Mélanges mathématiques et astronomiques, tirés du Bulletin physico-mathématique de l'Académie Impériale des sciences de St.-Pétersbourg Tome I. 1re livr. 8. 100 pag. Prix 35 Cop. Arg.

Contenu:

Yvon Villarceau. Étoiles doubles. 1ère Note 1
Ostrogradsky. Sur les intégrales des équations générales de la Dynamique 8
C. A. F. Peters. Ueber Bessel's Bestimmung der Parallaxe von 61 Cygni aus Beobachtungen am Heliometer der Königsberger Sternwarte 23
O. Struve. Note sur la comète découverte par M. Schweizer 42
Ferd. Minding. Ueber einige Grundformeln der Geodäsie 44
Gottfr. Schweizer. Ueber die Bahn des im August 1847 entdeckten Kometen 52
Yvon Villarceau. Étoiles doubles. 2de Note 59
Le même. Troisième Note sur les Étoiles doubles 68
Le même. Lettre à M. O. Struve 72
Ostrogradsky. Sur les racines égales des polynomes entiers 85

3) Mélanges biologiques, tirés du Bulletin physico-mathématique de l'Académie Impériale des sciences de St.-Pétersbourg. Tome I. 2de livrison. Avec trois planches lithographiées. Pages 109—215 in 8-vo. Prix 60 Cop. Arg.

Contenu:

Dr. med. Johann Marcusen. Ueber die Entwicklung der Zähne der Säugethiere. (Mit einer lithographirten Tafel) 109
Dr. A. Th. v. Middendorff. Ueber die Wahrscheinlichkeit eines, im Vergleiche mit dem Meerwasser der Jetztzeit, stärkeren Gehaltes an Bittererde im Wasser vieler Meere der Jura-Periode 131
E R. v. Trautvetter. Skizze der Klassen und Ordnungen des natürlichen Pflanzensystems 136
Dr. Wenzel Gruber. Beschreibung zweier neuen Bänder am Schädel des Menschen. (Mit 3 Abbildungen) . 139
Dr. J. F. Weisse. Dritte Nachlese St. Petersburgischer Infusorien, nebst einer Notiz über Infusorien-Metamorphose 153
Dr. A. Th. v. Middendorff. Beschreibung einiger neuer Mollusken-Arten, nebst einem Blicke auf den geographischen Charakter der Land- und Süsswasser-Mollusken Nord-Asiens. (Mit einer lithogr. Tafel.) 160
J. F. Brandt. Beiträge zur Kenntniss der Amphipoden (*Crustacea Amphipoda*) 165
Le même. Bericht über eine umständlichere, den äusseren Bau so wie das Knochensystem und die Eingeweide berücksichtigende Beschreibung des Wychuchol (*Myogale moscovitica*) 181
Le même. Beobachtungen über die periodisch, vermuthlich in Folge klimatischer Einflüsse, abweichende Bekleidung der Unterseite der Zehen und Fusssohlen der nordischen wieselartigen Thiere 185
Le même. Einige Bemerkungen über die Variation der Gaumenfalten mehrerer wieselartiger Thiere . . . 191
Le même. Einige Worte über die absondernden Zellchen oder Bläschen der Moschusdrüsen der *Myogale moscovitica* und die Moschusdrüsen der *Myogale pyrenaica*, nebst einem die chemische Beschaffenheit ihres Secrets betreffenden Anhange von Dr. Döpping 194
J. F. Brandt. Bemerkungen über neuerdings in den Russischen Handel gekommene, durch künstliche Präparation veränderte Felle der Moschusratte (*Ondatra, Fiber zibethicus*) 199
Dr. Joh. Marcusen. Vorläufige Mittheilung über die Entwickelung der Harn- und Geschlechtswerkzeuge der Batrachier 201
J. F. Brandt. Bericht über eine ausführliche, die Gruppen und Gattungen der Raubvögel Russlands nach ihren äussern und osteologischen Characteren behandelnde Arbeit 205

Emis le 31 mai 1851.

№ 215. Tome IX. № 21.

BULLETIN DE LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE DE L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil parait *irrégulièrement*, par feuilles détachées dont *vingt-quatre* forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidov seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de *trois roubles argent* tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de *trois thaler de Prusse* pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Pétersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1—10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Правленія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. NOTES. 28. *Cas remarquable de la présence de cheveux, de dents et d'os dans l'oraire d'une pucelle.* Haartmann *et* Marcusen. 29. *Mesure du courant galvanique par la décomposition du sulfate de cuivre.* Jacobi. BULLETIN DES SEANCES. ANNONCE BIBLIOGRAPHIQUE.

NOTES.

28. Merkwürdiger Fall von Eierstockcysten mit Haaren, Zähnen und Knochen bei einer Jungfrau von 15½ Jahren, beobachtet und beschrieben von den Doctoren C. v. HAARTMANN und JOH. MARCUSEN. (Lu le 30 mai 1851.)

(Mit vier Abbildungen.)

Eierstockcysten sind nicht selten. Ihre Grösse ist verschieden; ebenso auch ihr Inhalt. Bisweilen von der Grösse einer kleinen Nuss, erreichen sie in anderen Fällen die Grösse einer Faust und noch drüber. Bald sind sie bloss mit Fett gefüllt, bald mit einer serösen Flüssigkeit, bald mit Eiter oder Jauche; oder man findet in ihnen Haare und dann gewöhnlich zu gleicher Zeit Fett; oder Zähne, selbst Knochen. Gewöhnlich kommen sie erst im reifen Alter vor; selten sieht man sie im kindlichen oder jugendlichen Alter, und besonders gilt dieses von denjenigen Fällen, in welchen Knochen, Haare und Zähne in ihnen angetroffen wurden. Von authentischen Fällen bei Jungfrauen giebt es nur sehr wenige; und dieses ist der Grund weshalb wir den folgenden Fall mittheilen wollen; besonders da es gilt eine irrige Auffassung ähnlicher Fälle zu bestreiten und eine richtigere Ansicht geltend zu machen. Das seltene Vorkommen bei jugendlichen Subjecten so wie bestimmte theoretische Voraussetzungen, welche aber falsch waren, gaben Veranlassung, dass in solchen Fällen die vorhandenen Haare, Zähne und Knochen als das Product einer Befruchtung und einer begonnenen und stehengebliebenen Winterausbildung eines Foetus angesehn, oder in anderen Fällen als Residuen eines praesumirten Faetus der bis auf diese weniger leicht zerstörbaren Theile resorbirt sein sollte, gehalten wurden. Mit andren Worten: man nahm alle diese Fälle für Extrauterinschwangerschaften. Der folgende Fall soll, wie gesagt, dazu dienen diese irrigen Ansichten zu bekämpfen; er wird aber zugleich uns Gelegenheit geben, auch andere interessante Punkte zu berühren.

Mademoiselle I., 1834 auf dem Lande geboren, von sanguinischem Temperamente und starker Constitution, für ihr Alter in jeder Beziehung sehr ausgebildet, mit moralischen Eigenschaften, welche sie allgemein beliebt machten; bekam ihre Regeln im Alter von 15 Jahren ohne die geringste Schwierigkeit. Dieselben kehrten regelmässig bis zum Septembermonat 1849 wieder. Da befiel das junge Mädchen, einige Tage nach der Menstruction, Fieber mit heftigen Schmerzen im Rücken, im Unterleib und in den Beinen. Der Gebrauch eines Pflasters auf den Unterleib soll die Schmerzen zum Theil gehoben haben, aber das Fieber kehrte täglich um 2 Uhr Mittags wieder, begann mit Frösteln und dauerte bis zum Abend. Der behandelnde Arzt soll damals Pillen verschrieben haben. Die Regeln kehrten nicht mehr wieder, das Fieber dauerte fort und der Zustand verschlimmerte sich. Die Schmerzen im Unterleibe waren nicht sehr anhaltend, aber kehrten häufig wieder und die Kranke fühlte dann Stiche im Innern des Beckens, wobei zu gleicher Zeit sich häufig das Bedürfniss zum Uriniren fühlbar machte; bisweilen zeigten sich auch Schmerzen bei der Stuhlausleerung, welche übrigens regelmässig täglich statt fand. Zuletzt kamen häufig Schwindel und Herzklopfen und nächtliche Schweisse, und diese griffen sichtbar die Kräfte der Kranken an. Durch den geringen Erfolg der bisherigen Behandlung ganz die ärztliche Kunst bezweifelnd, entchloss sich die Kranke, die Gymnastik zu versuchen. Wirklich fühlte sie in kurzer Zeit Erleichterung. Die Schmerzen hörten vollkommen auf und die Kranke fing wieder an, ihren gewöhnlichen Beschäftigungen nachzugehen. Indess die Menstruation blieb immer aus. Den 2ten Januar 1850 hatte sie wieder, ohne eine bestimmte Ursache, heftige Schmerzen im Unterleib und da wandte sich die Kranke an einen von uns (Dr. H.). Er fand die junge Person stark fiebernd. Sie beklagte sich über starke Schmerzen im Unterleib, der auch so schmerzhaft bei der leisesten Berührung war, dass eine genaue Untersuchung desselben nicht gemacht werden konnte. v. H. liess daher die Diagnose noch unbestimmt, und versuchte bloss die, allem Anschein nach, vorhandene Peritouitis mit den gewöhnlichen Mitteln zu bekämpfen. Nachdem die Schmerzhaftigkeit geringer geworden war, fand v. H. in der rechten Leistengegend, zwei Fingerbreit oberhalb des Schambeins, eine Geschwulst von der Grösse eines Hühnereies, welche sehr hart war, keine Höcker durchfühlen liess und wenig beweglich war. In derselben Gegend der linken Seite fühlte man in der Tiefe und unterhalb des Schambogens eine wenig deutlich ausgesprochene Fluctuation. v. H. glaubte es hier mit einfacher Cystenbildung in beiden Ovarien zu thun zu haben, und obgleich ihm die geringe Beweglichkeit dieser Cysten auffiel, so glaubte er sie sich doch durch Adhäsionen erklären zu können, welche durch partielle Peritoritis enstanden sein möchten. Er richtete seine Behandlung gegen die chronische Entzündung. Indess konnte die Heftigkeit der Schmerzen immer nur bis zu einem gewissen Grade herabgesetzt werden. Die rechte Geschwulst blieb unverändert, aber die linke nahm allmählig an Umfang zu, bis sie sich vier Fingerbreit oberhalb des Schambogens zeigte. Auch jetzt war sie wenig genau begrenzt, konnte nicht von ihrer Stelle bewegt werden, aber zeigte deutliche Fluctuation. Um die Diagnose zu vervollständigen, hatte v. H. sich zur Vaginaluntersuchung entschlossen. Das Einführen des Fingers in die Scheide brachte viel Schmerz hervor und geschah mit grosser Schwierigkeit, da das Hymen ganz unverletzt war. Die Scheide war sehr kurz und der Finger fühlte bald eine Art Cyste von einförmiger Gestalt mit flüssigem Inhalt, welche den ganzen linken und hinteren Theil des kleinen Beckens einnahm. Mehr noch rechts befand sich der Uterus, welcher nach unten, rechts und vorn gerichtet war. Der Mutterhals war länglich, zeigte eine runde Muttermundsöffnung. Die Gebärmutterhöhle war ein wenig länger als sonst im normalen Zustande. Uebte man einen Druck auf die linke Seite des Unterleibes aus, so hatte die Kranke das Gefühl, als wenn etwas durch die äusseren Geschlechtstheile austreten wollte und wirklich wurde der in die Scheide geführte Finger dann nach aussen durch den durchgefühlten Körper der wahrscheinlichen Cyste gedrückt. Die Zeichen des Drucks waren sehr ausgesprochen und peinigend, besonders die Schmerzen in den Beinen. Die Spannung der Cyste liess eine Ruptur befürchten, und doch konnte sich v. H. nicht entschliessen, einen Einstich durch die *vagina* zu machen, einestheils weil er nicht sicher war, dass die Cyste einfach war, und andrentheils der andere Eierstock Veränderungen zeigte, gegen welche diese Operation nichts bewirken konnte. H. entschloss sich also bloss der örtlichen Reizung durch die gebräuchlichen Millel zu begegnen, indem er sich den operativen Eingriff für den Fall vorbehielt, dass die Symptome drohender würden.

Mehrere Monate blieb die Kranke in demselben Zustande. Sie fühlte sich sogar etwas wohler; der Appetit war gut, und die Kräfte kamen zum Theil wieder. Aber eines Morgens, im Monat April hatte sie plötzlich mehrere reichliche Stuhlausleerungen, welche flüssig, grau gefärbt und geruchlos waren. Als v. H. sie damals besuchte, fühlte sich die Kranke sehr erleichtert und meinte das wäre die Krise ihrer Krankheit, aber v. H. war es gewiss, dass die Cyste geplatzt war und sich in den Darm entleert hatte, als er beim Befühlen des Unterleibes diesen abgeplattet fand. Von nun an fingen die Stuhlausleerungen an sehr häufig und von Zeit zu Zeit sehr übelriechend zu werden. Tonica, die der Kranken gegeben wurden, vermochten nichts. Die Kräfte derselben nahmen immer mehr und mehr ab, und so unterlag die Kranke gegen Ende Mai. Bemerkenswerth ist dass in einer der starken Stuhlausleerungen eine grosse Stecknadel mit rundem Knöpfchen, von 2 Zoll Länge gefunden wurde, welche ganz verschieden von denjenigen war, deren sich die Krankenwärterin bediente. v. H. enthält sich jeder Vermuthung über die Gegenwart dieses fremden Körpers, so wie über die Art und Weise wie er etwa in den Körper hätte hineingebracht werden können, da die Kranke vorgab nichts drüber angeben zu können.

Eine vollständige Autopsie wurde nicht zugegeben. Es wurde daher bloss der Unterleib geöffnet. Dabei fand sich links von der *linea alba* eine Eiteransammlung, welche die ganze linke Seite des Unterleibes einnahm, zwei Fingerbreit oberhalb des Schambeins anfing und sich in's kleine Becken hineinzog. Die Höhle war mit grünen Eiterflocken gefüllt, welche in einer grauen stinkenden Flüssigkeit schwammen. Die Höhle konnte etwa 3 Glas Wasser enthalten. Sie war mit einer Art pyogenetischer Membran ausgekleidet. Nach vorn wurde sie von der Bauchwand und dem hinteren Theile der Blase begrenzt, nach hinten vom Becken und dem Rectum, nach rechts vom Uteruskörper und dem Coecum, nach links und nach oben von den Dünndärmen, die unter einander durch plastisches Exsudat verklebt waren. Nach unten ging die Höhle in die Scheide hinab. Mitten in der Eiterflüssigkeit befand sich das linke Ovarium, welches an einem Stiele hing und dessen unterer Theil drei in einem fleischigen Theil befestigte unbedeckte Zähne zeigte. Uebte man einen Druck auf die Höhlenwand von unten nach oben und von vorn nach hinten, so konnte man leicht sehen, dass zwischen ihr und den Gedärmen eine Communication statt fand, denn der Eiter wurde in letztere hineingedrückt und bei genauerer Untersuchung fanden sich zwei kleine Löchelchen, die in's Coecum, und ein grösseres, das in's Rectum führte.

Der rechte Eierstock lag frei in der Leistengegend, zwei Fingerbreit oberhalb des horizontalen Astes des Schambeins. Er hatte die Grösse von zwei Gänseeiern, war fast rund und in mehrere mit Fett gefüllte Cysten verwandelt. Das Fett war theils flüssig wie Oel, theils von festerer Beschaffenheit und mit Haaren vermischt, welche zusammengeballt einen die Cyste verstopfenden Knäuel bildeten. Die Haare waren dunkel und 2 bis 3 Zoll lang. Beim Oeffnen der Cyste und nach Herausnahme der Haarknäuel sah man noch einige Haare in der inneren Wand der Cysten festsitzen. Die Blase war klein; die Dünndärme normal; die Dickdärme sehr roth injicirt.

Eine genauere Untersuchung der aus dem Becken herausgenommenen Geschlechtswerkzeuge zeigt Folgendes: Der Uterus ist etwas dicker und grösser als dieses sonst beim jungfräulichen der Fall ist. Die Länge vom Muttermund bis zum Fundus beträgt $2^1/_2$ Zoll, die Breite im Fundus, von einer Tubeneinmündung zur anderen $2^1/_4$ Zoll, Länge des Kanals des Mutterhalses 1 Zoll $1^1/_2$ Linien, Länge des *os uteri* $4^1/_2$ Lin., Länge vom inneren Eingange bis zum Fundus 1 Zoll 3 Lin.; Dicke der Wandungen: am Fundus, wo sie am dicksten ist $4^1/_2$ Lin., in der Mitte des Körpers und an der Vaginalportion 3 Linien. Die Vaginalportion ist etwas abgeplattet, bildet eine Querspalte; man bemerkt an ihr keine Spur von Narben; die beiden Muttermundslippen sind von gleicher Länge. Die Cyste des rechten Ovariums hat eine Breite von 2 Zoll, einen Durchmesser von $1^3/_4$ Zoll und eine Länge von 2 Zoll 3 Lin.; die Cyste des linken Ovariums hat einen Durchmesser von $2^1/_2$ Zoll. In ihr liegt das an einem oben befindlichen Stiele (Fig. 2, c) befestigte, verwandelte linke Ovarium (Fig. 2, d). Vom Ursprunge des Stiels an gemessen, hat es eine Länge von $2^1/_2$ Zoll. An seinem unteren Ende bemerkt man an einem kleinen fleischigen Stiele herabhängend 4 Zähne (Fig. 2, f), deren Kronen hervorragen, und deren Hals von einer, einer Schleimhaut ähnlichen Masse umschlossen wird. Die Oberfläche des entarteten Eierstocks zeigt ein sehr poröses Ansehen, indem eine Menge von Löchelchen, die dicht neben einander liegen, auf ihr sichtbar sind. Man fühlt durch ihn hindurch etwas Hartes, Knochenartiges. Beim Aufschneiden zeigt sich auch wirklich im Innern ein unregelmässig geformtes längliches Knochenstück (Fig. 3, a). Dieses zeigt an seinem unteren Ende zwei gewölbte, von einander durch eine seichte Vertiefung getrennte, äusseren Alveolenwandungen ähnlich gestaltete Flächen (Fig. 3, d). Die mehr nach aussen gelegene ist grösser und zeigt einen in einer Alveole befindlichen Zahn, dessen Krone schon vollkommen ausgebildet ist (Fig. 3, e) und welcher eine dreieckige Form hat. Die Länge des Zahns beträgt 6 Linien. Davon gehen 3 auf die Krone, und 3 auf den noch in der Alveole steckenden Theil. Die Alveole hat eine Tiefe von $3^1/_4$ Linien. Von dem Halse an ist der Zahn schmäler (s. Fig. 4, a b c); die Wurzel ist hohl und enthält die röthliche blutreiche *pulpa dentis.* Die Krone liegt in einem wahren Zahnsäckchen, dessen innere Membran eine wahre Schmelzmembran ist, die bis zum Hals hinaufgeht, da sich umbiegt, um in das Periost des Knochenstücks (Fig. 4, g) überzugehen. Letzteres ist von der inneren Wand der Eierstockhöhle gebildet. Mehr nach innen von dem eben beschriebenen Zahn zeigt sich ein Vorsprung, welcher ganz das Ansehen eines Zahns hat (Fig. 3), welcher aber mit dem Knochenstück innig verwachsen zu sein scheint. Auch dieser ist ganz von der das Knochenstück überziehenden Membran bedeckt, und scheinbar in einem Zahnsäckchen. Seine Oberfläche ist mit einem schmelzähnlichen Ueberzuge bedeckt, indess kann die mikroskopische Untersuchung keine Schmelzfasern entdecken, ja nicht einmal diejenige durchsichtige, homogene, blättrige Masse, in welcher Form bisweilen der Schmelz erscheint, sondern man findet bloss, dass die Knochensubstanz des grösseren Knochenstückes in dem freien unteren Rande einen zahnähnlichen Vorsprung gemacht hat, welcher eburnisirt ist, d. h. die Knochenkörperchen sind hier sparsamer und die ganze Masse homogener, durchsichtiger, fester. Ausserdem zeigen sich an der hinteren Fläche des Knochenstücks, in seiner Mitte, drei zahnähnliche, flache, dreiekige Höcker (Fig. 3, i) — Dentoide, die scheinbar auch mit Schmelz bedeckt sind, deren mikroskopische Untersuchung aber ganz dieselben Resultate giebt wie beim zuletzt beschriebenen zahnartigen Auswuchse. An der äusseren Seite des Knochenstücks ist ein grosser zahnartiger Fortsatz, der indessen von keinem Pseudoschmelz bedeckt ist. Die Knochenmasse des ganzen Knochenstücks zeigt sich unter dem Mikroskope als eine homogene Masse, in welcher Knochenkörperchen mit strahligen unter einander anastomosirenden Ausläufern sich befinden, und die von einer Menge grösserer Markkanäle durchzogen wird, deren Hauptrichtung von innen nach aussen und von oben nach unten ist.

Einer (er so wie die drei neben ihm liegenden Zähne haben die Form von Milchschneidezähnen und sind vollkommen ausgebildet), von den am fleischigen Stiele befestigten Zähnen, zeigt bei genauer Untersuchung Folgendes: Er hat die Form eines Milchschneidezahns und besitzt eine vollkommen ausgebildete Wurzel. Er ist also älter als der in dem Knochenstück in der Alveole sitzende Zahn — trotz dem hat sich um ihn keine Knochenmasse gebildet; — aber der centrale Kanal, in welchem sich sonst die *pulpa dentis* befindet, ist verschwunden. Dieser Zahn besteht aus den drei sonst beim Zahne vorkommenden Substanzen, dem Schmelz, der Zahnsubstanz *proprie sic dicta*, und dem Caemente. Der Schmelz zeigt nichts Eigenthümliches, ist etwas gelb gefärbt und besteht aus schönen Schmelzfasern von 0,0025 Millimeter Dicke, welche perpendiculär auf die Zahnsubstanz aufgesetzt sind.

Er geht bis zum Halse. Die Zahnsubstanz zeigt sich als eine homogene Masse, in welcher die sogenannten Zahnkanälchen verlaufen. Diese letzteren gehen unter rechten Winkeln von der Mitte des Zahns aus und zeigen sich an der zum Schmelz hin befindlichen Seite verzweigt. Besonders auffallend ist dieses in der Mitte der Krone, wo die Verzweigungen in kleinern Höhlen auslaufen, die ganz das Aussehen von Knochenkörperchen haben. Die feineren Zahnkanälchen anastomosiren unter einander, besonders zur Schmelz- und Caementgränze hin, und bilden auf diese Weise eine zusammenhängende, etwas unregelmässig netzförmige Gränzfläche. Einzelne von den Zahnkanälchen scheinen in den Schmelz hinein zu laufen, so dass es wirklich das Ansehn hat, als wenn Zahnkanälchen zwischen Schmelzfasern vorkommen. Dieses ist aber bloss eine Täuschung, und kommt daher, dass eine tieferliegende Zahnröhrchenschichte zu gleicher Zeit mit einer höher liegenden Schmelzschichte gesehen wird. Diese Zahnröhrchenschichte liegt unter dem Schmelz und scheint nur in ihm zu liegen. Denn genau genommen geht die Zahnsubstanz bis zum Schmelz und nicht weiter, so dass an einer bestimmten Stelle zu je einem Theile Zahnsubstanz auch eine bestimmte Schmelzschicht gehört. Die unregelmässige mit Kalkhöhlchen hie und da versehene Linie zwischen dem Schmelz und der Zahnsubstanz ist, wie mich anderweitige Untersuchungen gelehrt haben, die verknöcherte Gränzschicht des Zahnkeims, die man sonst als eine besondere Membran, unter dem Namen *membrana praeformativa*, bezeichnete. Der Zahnpulpenkanal ist verschwunden. Statt seiner findet man eine Verknöcherung, welche aber sehr unregelmässig ist, so dass einestheils die Zahnkanälchen büschelförmig aus einanderstrahlen, anderntheils sich viele rundliche Zahnkanälchenerweiterungen, kleine Kalkhöhlchen gebildet haben. Die letzteren erinnern durch ihre runde Form, das Glänzende ihrer Erscheinung und durch die dunkelen Contouren an Fetttropfen. Indess verschwindet dieses Ansehen, nachdem man den Kalk durch Säure ausgezogen hat. Das Caement ist wie gewöhnlich beschaffen, fängt mit einer dünnen Schicht am Halse an und geht breiter werdend zur Wurzel, wo sie sich um den Zahn herumzog. In ihm zeigten sich die ihm eigenthümlichen Knochenkörperchen, welche am Zahnhalse kleiner waren und weniger Seitenausläufer hatten. Zur Wurzel hin waren die Knochenkörperchen grösser und hatten mehr Seitenausläufer.

Der rechte Eierstock (Fig. 2, i) war in drei Cysten verwandelt, von denen die zwei oberen (Fig. 2, k, l) durch eine Scheidewand von einander getrennt waren; die dritte untere lag unter ihnen und communicirte mit einer jeden der oberen durch eine besondere Oeffnung. Das Innere einer jeden der beiden oberen Cysten war mit einem lose drin sitzenden Körper vollgestopft, welcher aus zusammengeballten Haaren bestand, welche zwischen und um sich eine fettige Substanz hatten. In der unteren Cyste lag ausser Haaren und freiem Fett eine längliche an die Cystenwand befestigte unregelmässig gestaltete Knochenplatte, welche ein paar Hervorragungen zeigte, die an Zähne erinnerten, besonders da sie etwas Schmelzartiges an ihrer Oberfläche zeigten. Diese so wie die Knochenplatte kamen indess erst zum Vorschein, nachdem man einen häutigen Ueberzug, etwas Zahnsackartiges, geöffnet hatte. Indess ächte Zähne mit Zahnröhrchen und Schmelz waren es nicht; denn die mikroskopische Untersuchung zeigte, dass das ganze aus gewöhnlicher Knochensubstanz bestand, in welcher sich Knochenkörperchen und Markkanälchen befanden. Die innere Wand der beiden oberen Cysten zeigte nach Herausnahme des Haarconvoluts eine platte, an mehreren Stellen, besonders zum Grunde hin, mit kleinen Oeffnungen versehene Oberfläche. Auch fanden sich noch einige Haare, welche locker in den Wandungen sassen. Die genauere mikroskopische Untersuchug ergab, dass die innere Cystenwand ganz die Structur der gewöhnlichen Haut besass. Ganz nach innen sass eine Art Pflasterepithelium mit platten grossen Epithelialzellen. Auf diese folgte eine Art Malpighischer Schicht, bestehend aus jungen runden Epithelialzellen. Dann kam eine Fettschicht und darauf eine Bindegewebeschicht, eine Art Cutis. In diesem hautartigen Gebilde sah man in bestimmten Entfernungen Haarsäcke, welche theils schon vollkommen ausgebildete Haare mit der Pulpe, den Scheiden, der Mark- und Costicalsubstanz besassen; theils waren es Haarkeime aus der sich bloss kleine Spitzen herausgebildet hatten, welche aber noch nicht die innere Cystenwand durchbohrt hatten. An beiden Seiten fast jeden Haars sassen die bekannten Haarbalgdrüsen. Zwischen den Haarbälgen zeigten sich Kanäle, welche in die innere Cystenhöhle ausmündeten, welche durch die ganze Dicke der Wand fast sich durchzogen und in der nach aussen zur äusseren Cystenwandung gelegenen Parthie mit einem breiteren zusammengeknäuelten Körper anfingen. Aller Wahrscheinlichkeit nach waren letztere nichts anderes, als sogenannte Schweissdrüsen. Die genauere Untersuchung der Cystenwand des linken Eierstocks, besonders des Theils, wo Zähne in dem vom Haupttheil herabhängenden Hautläppchen sassen, zeigte dieselbe Hautbeschaffenheit, wie in den rechten Eierstockcysten; nämlich Oberhaut, eine Art Malpighisches Netz, Fettschicht und Cutis; in ihr Haarbälge und Schweisskanäle mit Drüsen. Die rechte Tube (Fig. 1, d, e, f, g) war dicker als gewöhnlich und aus ihrer Lage verrückt. Sie ging nämlich vom Uterusende nach oben in die Bauchhöhle hinein; indem sie nemlich beim Wachsthum der Geschwulst, dem nach oben in die Bauchhöhle sich hineinbegebenden Eierstocke gefolgt war. Diese Parthie war mit der Eierstocksgeschwulst verwachsen. Da wo die Tube sich an den Eierstock angelegt hatte, zog sich von ihr über die Eierstockgeschwulst eine dünne häutige Ausbreitung (Fig. 1, h), das Ueberbleibsel eines breiten Mutterbandes. Am rechten Eierstock angelangt ging die andere Hälfte der Tube sich umbiegend nach unten, parallel mit der vom Uterus nach oben verlaufenden Parthie, so dass das Abdominalende der rechten Tube neben dem Uterusende zu liegen kam. Das Abdominalende dieser Tube war übrigens nicht offen, zeigte keine Fimbrien und war mit einem zwischen ihr und dem Uterus befindlichen organisirten Exsudate verwachsen.

Die Hauptfrage, die sich uns bei diesem Falle entgegenstellt, ist wohl die: wie hat sich diese Eierstockentartung gebildet? Wo kommen die Zähne, Haare, Knochen und das Fett her, die wir in den Cysten gefunden haben? Was die erste Frage betrifft, so galt längere Zeit hindurch folgende Ansicht. Die vorgefundenen Haare, Zähne und Knochen seien Parthien eines Foetus, der in seiner Entwickelung entweder stehen geblieben oder welcher bis auf die vorhandenen Theile resorbirt worden sei. Die vorgefundene Eierstockentartung sei also Folge eines von Befruchtung gefolgten Beischlafs. Diese letztere war indess nur die Consequenz der ersten Annahme, denn war es einmal wahr, dass ein Foetus in einem solchen Fall vorhanden war, so konnte dieser nicht anders als durch einen Beischlaf entstanden sein. Denn wenn man zu Zeiten die *generatio aequivoca* für bestimmte Dinge wie z. B. die Eingeweidewürmer im menschlichen Organismus als ganz sicher vorhanden ansah, so fiel es keinem ein, einen Menschen auf solche Weise entstehen lassen zu wollen. Es war daher auch gar nicht wunderbar, dass Heister [1]) und nach ihm sehr viele es aussprachen, in allen Fällen von Eierstockgeschwülsten, in welchen man Haare, Zähne und Knochen fände, seien diese Folgen einer Conception und Ueberbleibsel eines Foetus [2]). Heister meinte daher auch, dass solche Fälle nur bei Frauen und nicht bei Jungfrauen vorkommen könnten.

Der Zufall wollte es, dass wirklich nur bei schon ausgebildeten Frauenzimmern diese pathologischen Producte gefunden wurden. Da trat Matthew Baillie [3]) zuerst gegen die eben angeführte Ansicht auf, und zwar gestützt auf folgenden Fall. Er hatte bei einer Jungfrau von 12 bis 13 Jahren, bei der nicht allein das Hymen sich vorfand, sondern deren innere Geschlechtstheile sich noch in einem ganz unausgebildeten Zustande befanden, Cysten im Eierstocke mit Haaren und Zähnen und Knochen gefunden. Die Haare wuchsen aus der inneren Oberfläche der Kapsel hervor und waren Haupthaaren ähnlich. Diese befanden sich in einer fettigen Masse eingeschlossen. Aus der inneren Oberfläche der Kapsel entstanden auch einige Zähne. Einer von diesen schien ein Spitzzahn, ein anderer ein Backenzahn und noch zwei Schneidezähne zu sein. Ausser diesen fand sich noch etwas, was eine sehr unvollkommene Bemühung zur Bildung eines anderen Zahns zu sein schien. Bei allen diesen Zähnen fehlten die Wurzeln; bei zweien war der Körper des Zahns ganz vollkommen ausgebildet. Jeder dieser Zähne war in einer besonderen Kapsel eingeschlossen, die aus der inneren Oberfläche des Eierstocks hervorkam und aus einer weissen schwammigen Substanz bestand. Matthew Baillie fühlte sich durch diesen Fall veranlasst, in dem weiblichen Eierstock ein Vermögen anzunehmen, ohne vorhergegangenen Beischlaf etwas hervorzubringen, das eine Nachahmung der Erzeugung sei. Dieser Fall hätte Berücksichtigung verdient, denn er bewies, dass es Fälle geben könne, in denen Haare und Zähne im Eierstock einer Jungfrau gefunden werden; dass es mithin auch Fälle geben könne, in welchen jene am ungewöhnlichen Orte befindlichen Gegenstände auch ohne vorhergegangene Befruchtung erzeugt werden könnten. Indess Cruveilhier [4]) und Bricheteau [5]) kehrten sich nicht an die Bailliesche Beobachtung, sondern glaubten, dass in solchen Fällen die Cysten mit den Haaren, Zähnen und Knochen die eingekapselten Ueberbleibsel eines zum Theil resorbirten Fötus seien. Rokitansky [6]) hält sie für gewöhnliche Fettcysten, deren Inhalt bald bloss Fett, bald dieses und Haare, oder Zähne und Knochen sein könne.

Der von uns mitgetheilte Fall ist dem Bennieschen an die Seite zu stellen; abgerechnet, dass in dem unsrigen noch ein Moment hinzugekommen ist, nämlich Alveolenbildung. In beiden Fällen, sowohl in dem Baillieschen als in dem unsrigen, ist es eine Jungfrau, die an einer ähnlichen Eierstockentartung leidet und zu Grunde geht. Wenn aber keine Befruchtung Statt gefunden hat, wie sind denn die Haare, Zähne und Knochen im Eierstocke entstanden?

Wir sahen, dass die Cystenwände ganz Hautbeschaffenheit zeigten, dass sie Haarbälge enthielten; dass sie also die Haare zu den in der Cystenhöhle befindlichen Haarknäueln liefern konnten. Dass aber in einem Hautgebilde sich Haare bilden können, die sonst in ihnen nicht vorkommen, ist jetzt gar nicht mehr so wunderbar, wie es in früheren Zeiten erscheinen musste, seit man erkannt hat, dass das ganze Haar mit allen seinen Bestandtheilen, wie Scheiden, Wurzeln der verschiedenen Substanzen u. s. w. nichts als eine Epithelialbildung ist. Schwieriger bleibt es die Zahnbildung am ungewöhnlichen Orte zu erklären; indess sind auch zur Zahnbildung die Elemente in einer jeden Haut vorhanden — die

---

[1]) Laurentii Heisteri Epistola gratulatoria de pilis, ossibus, et dentibus in variis corporis humani partibus praeter naturam repertis. Helmst. 1743.

[2]) Ich kann nicht umhin an dieser Stelle ein Curiosum anzuführen. Heister erzählt uns (l. c.) dass zu seiner Zeit, und es sind nur etwas über 100 Jahre darüber verflossen, noch viele in solchen Fällen an ganz andere Ursachen als an natürliche dachten. Es sollten Magier, Zauberer, selbst der Teufel es sein, welche solche Dinge in den Leib der unglücklichen daran Leidenden gebracht hätten, *a magis aut sagis vel ab ipso diabolo ea corpori ingesta esse sibi persuaserunt.* — Heister selbst glaubt nicht daran; wie sehr aber damals ein solcher Aberglaube Mode war, geht daraus hervor, dass wir durch Heister erfahren wie er häufig während des Frühstücks mit einem seiner Schüler über Krankheiten sich unterhielt, welche man sich durch Zauberei und Hexerei (*a fascino sive ab incantatione*) entstanden dachte.

[3]) Nachricht von einer besonderen Veränderung des Eierstocks, in der Sammlung auserlesener Abhandlungen zum Gebrauch praktischer Aerzte. Leipzig 1789. Bd. XIII S. 354, aus den Philos. Transactions. Vol. LXXIX P. I. p. 71.

[4]) I. Vogel pathologische Anatomie des menschlichen Körpers, 1ste Abtheilung. Leipzig 1845. p. 224.

[5]) S. Vogel a. a. O.

[6]) Handbuch der pathologischen Anatomie B. III. p. 596

Cutis wird in solchen Fällen Zahnsubstanz, die Epithelialschicht giebt den Schmelz. Merkwürdig bleibt, dass die Schmelzorganbildung Statt hat, da dieses ein complicirterer Process ist. Dass Knochen überall sich bilden können, ist bekannt; und bestimmt hätten Knochen allein im Eierstocke gefunden nicht zu einer Controverse Veranlassung gegeben. Man hätte sie dort eben so wenig für unnatürlich angesehen, als wenn man sie in Sehnenscheiden, oder in serösen Häuten, oder in der Sclerotica, oder in anderen Bindegewebsgebilden gefunden hätte. Dass in Eierstöcken grade vorzugsweise diese Neubildungen gefunden werden, ist interessant, und zeigt, dass darin eine gewisse Neigung zu solchen Productionen ist. Wovon dieses aber abhängen möge, ist eine Frage, die man zur Zeit noch nicht beantworten kann. Möglich ist es, dass es die Ovula oder Graaf'schen Bläschen sind, welche die Grundlage der Cystenbildung geben, und deren innere Wände sich später der Art verändern, dass sie so zusammengesetzte Epithelialbildungen, wie Haare oder Zähne, hervorbringen können. In neuerer Zeit haben sich Mehrere in diesem Sinne ausgesprochen, z. B. Vogel[7]), Kohlrausch[8]), Rokitansky[9]) u. m. a., und wir hoffen, dass auch der von uns mitgetheilte Fall dazu beitragen wird, bei Vorkommen solcher Eierstockentartungen nicht sogleich an Beischlaf und Befruchtung zu denken. Aber sind denn Reizungen der Geschlechtstheile bei solchen Afterbildungen von gar keiner Bedeutung? Dieses glauben wir wohl nicht, und gewiss sind sie in sehr vielen Fällen vorhanden. Dahin wäre aber auch schon die Menstruation an und für sich zu rechnen, welche so bedeutende Congestionen zu den inneren Geschlechtstheilen hervorbringt. Speciell könnte dann das grade dabei betheiligte Graaf'sche Bläschen den Anfang einer Cystenbildung geben. Aber auch sonstige Genitalreizungen können gewiss Veranlassung zu Congestionen und zur besprochenen Afterproduction geben; der Leser wird sich erinnern, dass in der Krankengeschichte von einer Nadel in den Stuhlausleerungen berichtet wurde, von der Niemand von der Umgebung angeben konnte, wie sie da hinein gekommen war. Auch die Kranke selbst wollte nichts von ihr wissen. Aber wer weiss, ob nicht Reizungen der Genitalien vorangegangen waren, die die Kranke aus Schamgefühl verschwieg.

Nachschrift.

Nachdem das Vorhergehende schon niedergeschrieben war, lernten wir einen neuen Fall[10]) von Eierstockcysten kennen, in welchem in beiden Ovarien bei einer dreissigjährigen Jungfrau Haare und Talgklumpen und im linken auch ein unregelmässig gestaltetes Knochenstück gefunden worden war. Bruch, der diesen Fall mittheilt, ist auch gegen die Annahme einer *graviditas ovarii*, und nicht bloss weil man ein Hymen gefunden hatte, die Scheide und der Muttermund sich jungfräulich zeigten und der Ruf der Unglücklichen tadelslos war, sondern besonders weil man in mehreren Cysten in beiden Ovarien gleichzeitig Fett und Haare fand. Wir müssen gestehen, dass uns die Zeichen der Unschuld in diesem Falle wichtiger erscheinen zur Beurtheilung der Entstehungsweise, als das Vorkommen in beiden Ovarien und in mehreren Cysten.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1.

Ansicht des Uterus von vorne.

a. Uteruskörper;
b. Kanal des Uterushalses aufgeschnitten;
c. linke Tube, wo sie in den Uterus übergeht;
d, e, f, g. rechte Tube.
d. der nach oben zum Eierstock gehende Theil;
e. blasige Auftreibung derselben, wo sie sich umbiegt;
f. g. die nach unten verlaufende Parthie;
h. eine membranöse Ausbreitung, welche von der rechten Tube sich über den linken Eierstock begiebt. Unter ihr liegt
i. der rechte Eierstock;
k. vordere Lefze des durchschnittenen Muttermundes;
l. Einsenkungsstelle der linken Tube, welche abgeschnitten;
m. vordere Wand der Cyste in welcher der linke Eierstock liegt.

Fig. 2.

Ansicht des Uterus von hinten.

a. Muttermund;
b. Vaginalportion;
c. Scheidengewölbe;
d. linker Eierstock;
e. Stiel, an welchem er an die hintere Wand des Uterus befestigt ist;
f. Hautlappen, in welchem 3 Zähne sichtbar sind;
g. Haare auf der Oberfläche des Eierstocks;
h, h, h, h, h. aufgeschnittene Cyste, in welcher der entartete Eierstock liegt;
i. rechter Eierstock;
k. Die aufgeschnittene, nach aussen liegende Cyste, aus welcher ein Convolut von Haaren und Fett herausgenommen ist;
l. die nach innen liegende Cyste.

Fig. 3.

zeigt den Inhalt des linken Eierstocks; die ihn bedeckende Haut ist aufgeschnitten und zurückgeschlagen.

---

[7]) a. a. O.

[8]) Müller. Archiv für Anatomie, Physiologie etc. 1843 p. 365.

[9]) a. a. O.

[10]) Henle und Pfeufer, Zeitschrift für rationelle Medicin. B. VIII. 1849 p. 132.

a. der im linken Eierstock befindliche Knochen;
b. äussere Haut;
c. Periosteum;
d. Alveolarrand des Knochens;
e. ein Zahn (der Form nach ein erster Milchbackenzahn);
f, g. Zahnsack;
f. äusserer Theil desselben, der sich in das Periosteum fortsetzt;
g. innere Fläche des Zahnsacks, d. h. die Schmelzmembran;
h. ein nach aussen, in der Nähe der Basis des Knochens liegender zahnähnlicher Fortsatz;
i. hintere Fläche des Knochens auf welcher drei Dentoide sichtbar sind;
k. ein nach innen liegender zahnähnlicher Fortsatz.

Fig. 4.

der in e (Fig. 3) befindliche Zahn, aus seiner Alveole herausgenommen;

a. die Krone;
b. der Hals;
c. die Wurzel, welche noch vom Zahnsack umgeben ist;
d. Alveolarrand des Knochens;
e. Alveolenhöhle;
f. Schmelzmembran, umgeschlagen;
g. das Periosteum des Knochens, welches eine unmittelbare Fortsetzung der äusseren Parthie des Zahnsacks (c) ist.

29. NOTE PRÉLIMINAIRE SUR LA MESURE DU COURANT GALVANIQUE PAR LA DÉCOMPOSITION DU SULFATE DE CUIVRE; PAR M. JACOBI. (Lu le 29 novembre 1850.)

Dans mon mémoire *sur la théorie des machines électro-magnétiques* que j'avais présenté à la Classe dans sa dernière séance, j'ai dit art. 13, qu'on peut lire au limbe du galvanomètre, la dépense théorique qu'exige l'entretien d'une machine électro-magnétique pendant un temps donné. En me prononçant ainsi, je suis parti de la supposition généralement adoptée, que la remarquable loi de Faraday, sur la proportionalité de la force du courant et de l'action électrolytique dans la pile, est rigoureusement prouvée. En interposant, comme je l'entends, un galvanomètre dans le circuit voltaïque, il est d'abord nécessaire que la loi de ce galvanomètre, ou la relation qui existe entre les déviations de l'aiguille et les forces du courant, soit exactement connue. Je ne m'étendrai pas ici sur les différentes méthodes de mesurer les courants par le galvanomètre magnétique. On sait qu'à cet effet, on se sert des boussoles à sinus ou des boussoles à tangentes, qu'en certains cas on peut se servir aussi de la balance de M. Becquerel, et qu'on peut enfin, par la méthode de M. Nervander et de M. Poggendorff, trouver une loi empyrique, pour exprimer avec assez d'exactitude, la relation en question. Les dispositions pour l'exacte mesure des courants étant faites, il faut encore faire un pas ultérieur, pour donner au galvanomètre toute l'utilité pratique dont il est susceptible, et déterminer pour une ou plusieurs déviations l'action électrolytique qui leur correspond. La loi de Faraday nous mettrait alors à même, ou de calculer une table contenant les déviations et les actions électrolytiques, ou de diviser immédiatement le limbe du galvanomètre en des parties correspondantes aux multiples d'une décomposition électrolytique, qu'on aura choisie pour unité. De cette manière l'aiguille du galvanomètre accuserait immédiatement la quantité de zinc électro-oxydé dans chaque couple de la pile pendant 24 heures, ou quelqu'autre effet analogue. Cependant la vérification de la loi de Faraday rencontre d'immenses difficultés, dès qu'il s'agit de mesures exactes. Énumérer ces difficultés, et en discuter toutes les causes, nous conduirait trop loin. La relation entre le galvanomètre chimique et le galvanomètre magnétique, quoiqu'elle ait été l'objet de beaucoup de recherches, n'a jamais été, d'après mon avis, établie avec la même exactitude qu'on avait réussi d'apporter dans les mesures du courant, au moyen de l'aiguille aimantée. Le voltamètre à plaques de platine, ne pouvant être regardé qu'avec méfiance, depuis que j'avais fait connaître la résorption du gaz fulminant qui a lieu dans cet instrument, (Bulletin de la Classe physico-mathématique, t. VII p. 161) j'ai cru pouvoir recourir aux décompositions du sulfate de cuivre, pour fixer l'unité du courant. Quoique cette substance n'ait pas, dans le sens de M. Faraday, le caractère d'une décomposition primaire, des expériences préalables, faites à cet égard, avaient donné des résultats assez satisfaisants. Cependant ne m'ayant pas voulu contenter de ces résultats, j'ai cru indispensable de commencer par l'examen du cas le plus simple. J'ai donc pris une cuve en ver, assez large et remplie de sulfate de cuivre dissous en 3,5 parties d'eau, dans quelle solution deux électrodes de cuivre, pesés d'avance sur une balance très délicate, furent plongés après avoir été réunis dans un et le même circuit, avec un galvanomètre très délicat, un agomètre à fil de platine et un couple de Daniell. Le courant ayant été soutenu pendant 4 heures de suite, à une déviation constante de 35° au moyen de l'agomètre, voici les résultats que j'ai obtenus à différentes reprises :

Date des expériences.	Perte de l'anode.	Augmentation du poids du cathode.
10 août 1846.	1^{gr},4986	1^{gr},4190
12 » »	1 »,4998	1 »,4241
15 » »	1 »,5028	1 »,4362
16 » »	1 »,5085	1 »,4525
17* » »	1 »,4865	1 »,4425

En regardant les quatre premières observations, on voit de suite que les effets de décomposition, au lieu de s'accorder jusqu'à une limite très étroite, vont toujours en croissant, avec des différences beaucoup trop grandes pour pouvoir être attribuées à des fautes d'observation. Toutes les circonstances étant restées les mêmes, ce manque d'accord n'a pu provenir, que de la plus grande concentration que la solution du sulfate de cuivre a acquise par l'évaporation spontanée de l'eau, évaporation facilitée par la haute température d'été et par la circonstance que le vase contenant le liquide n'avait été recouvert pendant tout le temps des expériences, que d'une feuille de papier. En effet, la solution ayant été étendue de nouveau par une certaine quantité d'eau, l'expérience du 17 août, marquée d'un astérique, fit immédiatement voir, que les effets électrolytiques avaient diminué. Je n'ai pas pu continuer ces expériences, que je me propose de reprendre en temps opportun, en étendant en même temps mes recherches sur l'influence que pourront avoir, sur la décomposition du sulfate de cuivre, les dimensions et la configuration des électrodes, leur distance, la température du liquide, etc. Quoi qu'il en soit, les résultats obtenus m'ont fait abandonner pour le moment le projet de me servir de la décomposition du sulfate de cuivre, pour déterminer l'unité du courant, en me réservant toutefois d'y recourir pour les cas, où la dernière exactitude n'est pas requise. — La plus grande différence des nombres de la seconde colonne de la table des observations, n'étant que de 1,5 pour cent, tandis que cette différence se monte à 2,4 p. c. pour les nombres de la troisième colonne, on se servira, comme mesure du courant, plutôt des poids perdus de l'anode par son électro-oxydation, que des poids du cuivre réduit à la surface du cathode. En additionnant les poids de cuivre perdu d'un côté et réduit de l'autre, on a en totalité 7 gr,4962 de cuivre perdu et 7 gr, 1743 de cuivre réduit, ce qui fait une assez grande différence de 4,5 pour cent. Le non-accord entre ces deux effets est connu depuis long-temps, et n'a pas pu échapper aux galvanoplasticiens; cependant, les expériences ayant été toujours faites avec le sulfate de cuivre du commerce qui contient pour la plupart de l'acide libre, adhérent aux crystaux, on ne pourra pas tenter l'explication de cette anomalie, avant de n'avoir pas fait des expériences exactes, avec du sulfate de cuivre chimiquement pur.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

SÉANCE DU 14 (26) MARS 1851.

Lecture extraordinaire.

M. **Jacobi** lit une *Note sur un nouveau télégraphe typographique à cadran.* Cet appareil dispense celui qui reçoit les dépêches, de marquer une à une les lettres indiquées par l'aiguille du cadran, parce que ces dépêches s'impriment immédiatement sur une bande de papier qui se déroule pendant que l'appareil fonctionne. M. **Jacobi** fait voir à la Classe une pareille dépêche imprimée en toutes lettres, et il invita ceux de ses collègues qui n'ont pas encore vu son télégraphe, de venir en faire l'inspection dans sa demeure, tel jour qu'il leur plaira de choisir à cet effet.

Correspondance.

M. **Brandt** met sous les yeux de la Classe un office que lui a adressé la Société économique et avec lequel elle lui a fait tenir, pour le Musée zoologique, une coquille provenant des bords de l'Onon, en Sibérie. La Classe charge M. **Brandt** d'en témoigner à la Société économique la reconnaissance de l'Académie.

M. le professeur **Elie Fries** témoigne à l'Académie ses remerciments de sa nomination au grade de membre correspondant et la prie d'agréer l'hommage des exemplaires originaux des plantes dont il a fait l'objet de son étude spéciale. Le Secrétaire fut chargé de remercier M. **Fries** de cette offre et de l'assurer que l'Académie attachera à ce don précieux la valeur qui lui est due.

Décès.

Le Secrétaire perpétuel annonce à la Classe la mort de M. **Oersted** de Copenhague, membre honoraire.

Nomination.

La Classe procède à la nomination de trois membres pour faire partie de la commission Démidov. MM. **Bouniakovsky**, **Lenz** et **Middendorff** ayant réuni la majorité des suffrages, ils furent proclamés élus.

ANNONCE BIBLIOGRAPHIQUE.

Mélanges mathématiques et astronomiques, tirés du Bulletin phys.-mathém. de l'Académie Imp. de St.-Pétersbourg Tome I. 2de livr. Avec deux planches. pages 101—213 in 8vo. Prix 45 Cop. Arg.

Contenu:

M. O. Struve. Nouvelle détermination de la parallaxe de l'étoile Groombridge 1830. Rapport de M. W. Struve 101
W. Döllen. Bestimmung der Höhe über dem Meere für einige in der Umgegend von Pawlowsk gelegene, in geologischer Beziehung wichtige Punkte 104
M. W. Struve. Résultats des opérations géodésiques de MM. G. Fuss, Sawitsch et Sabler, exécutées en 1836 et 1837 dans la Province Ciscaucasienne . . 114
M. Bouniakovsky. Note sur la théorie des parallèles et sur d'autres points fondamentaux de la géométrie élémentaire. (Avec une planche.) 158
M. J. Somoff. Note sur la rectification graphique de l'ellipse. (Avec une planche.) 172
F. Fedorenko. Ueber die Doppelsterne No. 1263 und 1516 des Dorpater Catalogs 177
Dr. M. G. Paucker. Zur Theorie der kleinsten Quadrate 188
M. A. Struve. Évaluation de la masse de Neptune, d'après les mesures micrométriques, exécutées au grand réfracteur de l'Observatoire de Poulkova, par M. O. Struve 205

Emis le 17 juillet 1851.

№ 214. Tome IX. № 22.

BULLETIN
DE
LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE
DE
L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES
DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil parait *irrégulièrement*, par feuilles détachées dont *vingt-quatre* forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidov seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de *trois roubles argent* tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de *trois thaler de Prusse* pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Pétersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1—10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Правленія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. NOTES. 30. *Supplément au rapport relatif à la succession littéraire de L. Euler.* Fuss. 31. *Oeufs de coucou et d'hiver du genre des infusoires, Brachionus.* Weisse.

NOTES.

30. Supplément à notre rapport relatif à la succession littéraire de LÉONARD EULER; par P. H. FUSS. (Lu le 27 juin 1851.)

Le rapport dont il s'agit fut lu à l'Académie le 15 (27) décembre 1848 et publié dans le tome VII du Bulletin de la Classe physico-mathématique pagg. 337 — 369 *). Il avait le triple but: d'abord, de servir de préface aux *Commentationes arithmeticae*, c'est à dire de mettre l'Académie et les lecteurs de cet ouvrage au courant des principes par lesquels les éditeurs s'étaient fait guider dans cette publication, et de la marche qu'ils se proposaient de suivre dans la publication des volumes subséquents; ensuite, de porter à la connaissance du monde savant le catalogue complet et raisonné des oeuvres *posthumes* et *inédites* du grand géomètre de Pétersbourg, toutes *autographes* et que le hasard m'avait fait découvrir, depuis 1844; enfin, de compléter la liste de ses oeuvres publiées, liste qui, bien que considérablement augmentée déjà, en 1843, dans la *Correspondance* (Tome 1er pagg. LI — CXXI) ne laissait cependant pas que d'offrir encore quelques lacunes et inexactitudes.

Quant à la collection des oeuvres inédites, il y avait très peu de chances à la voir complétée encore par de nouvelles découvertes; les deux sources principales qui avaient fourni cette collection — les Archives de l'Académie et celles de la famille Euler — ayant été entièrement épuisées. Cependant, le hasard nous a singulièrement servi en cette occasion. M. Posselt, adonné à des études historiques à Moscou, et ayant libre accès non seulement aux archives du gouvernement, mais encore à de nombreuses collections privées que récèle l'antique capitale, a été assez heureux pour rencontrer, dans l'une de ces dernières, deux mémoires complets, autographes et inédits d'Euler qu'il a su se procurer à l'effet de les offrir à l'Académie. Ces mémoires nettement écrits portent les titres suivants:

1. Series maxime idoneae pro circuli quadratura proxime investiganda. 15 pages in 4to d'écriture serrée §§ 1—19.
2. De lineis curvis, quarum rectificatio per datam quadraturam mensuratur. 16 pages in 4to §§ 1 — 31 avec une planche renfermant 5 figures *).

Il était naturellement plus facile de compléter la liste des oeuvres publiées de notre immortel Géomètre. Aux *dix-sept* numéros dont nous avions, en 1848, enrichi notre liste de 1843 (voir notre premier rapport pp. 363 à 366 (éd. sép. pp. 40 — 46)) nous pouvons en ajouter encore trois, savoir:

---

*) Il en fut tiré une édition à part portant le double titre: 1. P. H. Fuss, Nachricht über eine Sammlung unedirter Handschriften Leonhard Euler's und über die begonnene Gesammtausgabe seiner kleineren Schriften. 2. Ueber *Leonhardi Euleri Commentationes arithmeticae collectae* etc. Bericht an die K. Akad. d. W. von P. H. Fuss (zugleich als Vorrede zu obigem Werke). St. Petersburg, 1849. 8vo. Les citations des pages en parenthèses se rapporteront à cette édition.

*) Voir à ce sujet le Compte rendu à la page 154 de ce tome IXème du Bulletin.

No. 18.

De Indorum anno solari astronomico, mémoire renfermé dans l'ouvrage intitulé: *Bayeri Historia regni Graecorum Bactriani.* Petrop. 1738. 4to depuis la page 201 à la p. 213. Je dois cette notice à M. Weichhard, inspecteur du magasin des livres de fonds de l'Académie. L'édition de ce livre est épuisée depuis longtemps, car on ne le rencontre dans aucun de nos catalogues; le mémoire d'Euler qu'il renferme a cela de particulier, que, dans une Collection des Oeuvres complètes de notre Géomètre, il devrait constituer une division à part, étant le seul qui traite un sujet de *Chronologie.*

No. 19.

La bibliothèque publique de Bâle possède un livre intitulé:

> Vernünftige Gedanken von dem Raume, dem Orth, der Dauer und der Zeit; theils aus dem Franzöſiſchen des Herrn Profeſſor Eulers überſetzt, theils aus verſchiedenen ungedruckten Briefen dieſes berühmten Mannes mitgetheilt. Nebſt einigen Anmerkungen und einem Verſuche einer unpartheyiſchen Geſchichte der Streitigkeiten über dieſe Dinge. Quedlinburg, bei Gottfried Heinrich Schwans Witwe. 1763 petit in-8vo (préface et 231 pages).

L'éditeur ne s'est point nommé; le livre contient, en fait de travaux d'Euler, 1. une traduction allemande de ses considérations sur l'espace et le temps, publiées en français dans le tome IV des Mémoires de l'Académie de Berlin (Année 1748 p. 324) N. 746 de notre Liste (B); 2. une lettre d'Euler à l'éditeur du 16 février 1760, p. 18. 19; 3 et 4. deux lettres d'Euler à un nommé D. Venzky, recteur de l'école de Prenzlau, du 5 janvier et du 2 août 1751 pp. 41 — 43 et 100 à 104.

No. 20.

A la même bibliothèque se trouve

> Jos. Strepling, in Univ. Pragensi disciplinarum mathem. et physic. Directoris etc. Litterarum Commercium eruditi cumprimis argumenti. Wratisl. 1782. 8vo.

Ce livre renferme aussi deux lettres d'Euler dont le contenu est indiqué sommairement ainsi qu'il suit:

1. pagg. 273 — 275 Lit. XLI Berol. 31 Aug. 1748. Gratam fuisse Academiae factam ab eo (Strepling) defectionis lunaris observationem. Mittit ei eandem eclipsin Berolini observatam. Optat ab eo eclipses satellitum Jovis notari et ad Academiam transcribi.
2. pagg. 420 — 426 Lit. LXVI Berol. 20 Maji 1755. Explicat momentum inertiae tanquam principium, ex quo omnium motuum, qui circa quemvis axem absolvuntur, determinationes petendae.

Nous devons les notices ci-dessus à l'obligeance de M. Pierre Mérian, président du Collége d'instruction publique à Bâle.

Relativement aux doutes énoncés dans notre premier rapport (ll. cc. p. 367. 368 et p. 47 et 48), ce même estimable savant nous écrit ce qui suit: «Incidemment je ferai mention encore de *l'Encyclopédie des changes* à laquelle vous faites allusion dans votre rapport et qui ne regarde aucunement notre Euler. Notre bibliothèque possède cet ouvrage dont voici le titre complet:

> Allgemeine Wechſelencyclopädie, oder theoretiſche und practiſche Einleitung in die Wechſelwiſſenſchaften, von Martin Euler (Rechnungslehrer in Carlsruhe). Frankfurt a. M. 1787. 8vo.

Il faut vous dire que le nom Euler est assez répandu dans notre voisinage, au pays de Bade.»

Ceci confirme ma supposition de 1848 (ll. cc. pp. 368. 48).

Nous devons enfin aux soins de M. Mérian l'éclaircissement le plus complet d'une singulière supercherie littéraire que j'avais déjà soupçonnée dans mon rapport. M. Mérian m'écrivit qu'une traduction française de l'Arithmétique d'Euler, faite par Bernoulli, existe réellement, et il eut la bonté de me transcrire littéralement le titre que voici:

> *L'Arithmétique raisonnée et démontrée, Oeuvres posthumes* (sic!) *de Léonard Euler, traduite en françois par Daniel* (sic!) *Bernoulli, Directeur de l'Observatoire de Berlin* (sic!) *etc. etc. Corrigée* (sic!) *et considérablement augmentée par M. De la Grange* (sic!). Berlin, chez Voss et fils et Decker et fils. 1792. 8vo.

Or l'Arithmétique d'Euler parut à St.-Pétersbourg, en langue allemande, en deux volumes, sous le titre:

> Einleitung zur Rechenkunſt zum Gebrauch des Gymnasii bei der Kaiſerlichen Academie der Wiſſenſchaften in St. Petersburg. Gedruckt in der Academiſchen Buchdruckerei. 8vo. T. I. 1738. Préface et 277 pag. T. II. 1740. 228 pag.

Nicolas Fuss, dans son Eloge, en dit: «Avant la publication de son traité sur la musique, Euler avait déjà mis au jour une *Introduction à l'Arithmétique.* Plusieurs Académiciens s'étaient chargés, sur la demande de leur Chef, de composer des ouvrages élémentaires, et notre Géomètre ne crut point s'abaisser par un travail inférieur à ses forces, mais ennobli par son but qui était l'instruction publique.»

Comparons, par pure curiosité, la définition de l'Arithmétique, telle que la donnent les deux ouvrages, à la première page:

L'Arithmétique raisonnée.	*L'Introduction à l'Arithmétique.*
Par le moyen de l'Arithmétique, on apprend à faire toute sorte de calculs, et à représenter en écrit tout nombre proposé par augmentation ou par diminution.	L'Arithmétique, ou la science du calcul, nous enseigne la nature et la propriété des nombres; elle nous fournit, en outre, les règles, au moyen desquelles on peut calculer ou résoudre toutes sortes de problèmes qui se rencontrent dans la vie commune.

On voit, au premier abord, qu'à coup sûr la première de ces définitions n'est pas une traduction de la seconde; effectivement, les deux ouvrages sont tellement différents entre eux qu'on peut avancer hardiment que l'auteur de la prétendue traduction n'a jamais vu son original. Mais admettant même le contraire, de quel droit une traduction publiée en 1792, d'un ouvrage qui a paru en 1738, serait-elle une *oeuvre posthume* de l'auteur? Jamais Daniel Bernoulli n'a traduit un ouvrage d'Euler, et jamais non plus il n'a été Directeur de l'Observatoire de Berlin. Mais on voit par *l'Avertissement de l'Editeur de l'Arithmétique raisonnée*, que cet ouvrage se donne pour traduction *du même* Bernoulli qui, antérieurement, avait déjà traduit en français l'Algèbre d'Euler; or, c'était Jean, et non Daniel, et celui-là était réellement Directeur de l'Observatoire de Berlin. Il est à présumer que les savantes notes dont Lagrange avait enrichie la traduction française de l'Algèbre, ayant donné une grande vogue à cet ouvrage classique, MM. Voss et Decker, libraires industrieux de Berlin, ont voulu essayer de donner cours à un ouvrage fort médiocre en le plaçant gratuitement sous l'égide usurpée de trois grands noms. M. Mérian ayant poussé son obligeance jusqu'à vouloir m'envoyer l'exemplaire de ce livre curieux qui appartient à la Bibliothèque publique de Bâle, j'ai pu voir qu'on ne l'a pas même jugé digne des frais de reliure. L'exemplaire est broché en papier gris, et la même main qui a nettement écrit le titre au dos du livre (à une époque assez reculée, à en juger par l'encre jaunie) a ajouté deux signes d'interrogation aux deux noms Euler et Lagrange, et deux signes d'exclamation aux noms des libraires Voss et Decker; preuve, qu'alors déjà l'authenticité de l'ouvrage a été révoquée en doute. Malheureusement, après 47 ans, une société de géomètres belges n'a point échappé à une embûche aussi grossièrement dressée, et a naïvement reproduit ce livre apocryphe, le donnant de bonne foi pour *l'Arithmétique d'Euler*. Il semblerait cependant que les corrections seules que l'éditeur de Bruxelles a jugé nécessaire d'y apporter, auraient dû déjà lui faire concevoir des doutes sur l'authenticité de l'ouvrage.

Comme nous voilà sur le chapitre de l'histoire des travaux d'Euler, il ne sera peut-être pas sans intérêt d'entendre les voix de quelques critiques contemporains, ses pairs et les rivaux de sa gloire. L'occasion m'en a été fournie par une correspondance que j'ai eue avec M. Arago au sujet du beau précis de la vie de Condorcet, publié par cet illustre savant.

En janvier 1850, j'adressai à M. Arago une lettre conçue en ces termes:

«Monsieur et très illustre Confrère, je viens de lire ou d'étudier plutôt votre excellente biographie de Condorcet, et je ne puis m'empêcher de vous exprimer tout le plaisir que m'a procuré cette intéressante lecture. Or ceci, vous le devinez bien, ne peut pas être l'unique but de ma lettre; il y aurait trop de présomption de croire que mon faible témoignage puisse ajouter quelque chose à la satisfaction intime qu'une oeuvre aussi belle et aussi méritoire doit, par elle même, causer à son auteur. Il m'importe, au contraire, de m'éclairer sur un passage secondaire qui m'intéresse particulièrement parce qu'il concerne l'histoire des travaux d'Euler, objet, comme vous savez, de mes études de prédilection. Vers la fin de votre pièce, je trouve le passage suivant:

> «Lagrange et d'Alembert n'accordaient aucune estime aux Lettres d'Euler à une princesse d'Allemagne. Ils en étaient venus, en les assimilant à une erreur de la vieillesse de Newton[1]), jusqu'à les appeler «le Commentaire sur l'Apocalypse d'Euler.»»

Vous ignorez peut-être qu'Euler avait effectivement publié en 1747 [2]) (à Berlin) une petite brochure portant le titre allemand: «*Rettung der göttlichen Offenbarung gegen die Einwürfe der Freygeister*» [3]) c'est à dire: La Révélation divine, défendue contre les objections des esprits forts. Or *Offenbarung* est aussi le mot dont on se sert communément pour désigner l'Apocalypse; ce qui fait que bien des personnes (et je ne m'en excepte pas) ne connaissant ledit opuscule que par son titre, l'ont pris pour un *Commentaire sur l'Apocalypse.* — Ne serait-ce donc pas cet écrit là plutôt auquel Lagrange et d'Alembert ont refusé leur estime et qu'ils ont «assimilé à une erreur de la vieillesse de Newton»? Cela s'expliquerait assez par l'esprit du siècle, et Condorcet, à en juger par son portrait que vous avez tracé de main de maître, se serait très probablement trouvé d'accord à ce sujet avec ses illustres amis. Les lettres d'Euler au contraire, quelque surannées qu'elles puissent paraître de nos jours [4]), ont dû mériter, ce me semble, lors de leur publication, les suffrages de Lagrange et de d'Alembert aussi bien que de Condorcet. On n'a qu'à voir ce que ce dernier, dans son Eloge d'Euler, dit au sujet de cet ouvrage, pour rendre au moins suspect un jugement aussi diamétralement opposé de la part de ses deux grands contemporains, amis d'Euler [5]). Vous m'obligeriez infiniment en m'indiquant la source à laquelle vous avez puisé votre assertion, à moins que ma supposition ne soit fondée. Dans ce cas, vous trouverez certainement et vous saisirez l'occasion, en rectifiant le passage cité, ou en le faisant disparaître de votre morceau classique, de rendre justice à la fois à trois génies immortels dont l'humanité se glorifie.

---

[1]) M. Brewster, dans son excellente biographie de Newton, a déjà fait observer à M. Biot, que si erreur il y a à se hasarder dans les mystères de l'Apocalypse, chez Newton, au moins, ce ne sont pas les années qui l'ont poussé dans cette prétendue fausse route; il était dans la force de l'âge viril, à peine âgé de 50 ans.

[2]) A l'âge de 40 ans.

[3]) On vient de la réimprimer à Berlin, et c'est ainsi que j'en ai eu la première connaissanse. Tout me porte à croire que mon père même, le premier biographe d'Euler, ne l'avait jamais vue. Comme de raison, je me suis empressé d'envoyer à M. Arago un exemplaire de cet intéressant opuscule qui, bien que traitant un sujet de théologie, est cependant empreint du sceau de cet esprit géométrique qui caractérise tous les ouvrages philosophiques de notre illustre savant.

[4]) Vu les progrès immenses des sciences qui en font l'objet.

[5]) Le genre de ces lettres, assez commun aujourd'hui, était nouveau du temps d'Euler où les sciences sortaient à peine de leur rôle d'attributions exclusives des initiés. Voici ce que Condorcet en dit: «— ouvrage précieux par la clarté singulière avec laquelle l'auteur y a exposé les vérités les plus importantes de la mécanique, de l'astronomie physique, de l'optique et de la théorie des sons, et par des vues

Je sais d'ailleurs l'estime et l'admiration sincères que vous professez pour Euler, et j'ai été frappé des belles paroles par lesquelles vous venez de nous révéler, pour ainsi dire, le secret de sa prodigieuse fécondité: «il calculait, dites vous, sans le moindre effort apparent, comme les hommes respirent, comme l'aigle se tient dans les airs.» Ces paroles simples renferment une si haute vérité, elles caractérisent si parfaitement la nature du génie d'Euler, elles résument si bien et d'un seul trait de plume, ce que les Eloges développent longuement, que je vous demanderais la permission de les préposer, en guise d'épigraphe, aux Oeuvres posthumes d'Euler que je publie dans ce moment.»

M. Arago me répondit sous la date du 1er juillet 1850:

«— J'ai reçu votre lettre avec une vive reconnaissance; il m'est doux de penser que vous, si bon juge en pareille matière, avez bien voulu donner votre approbation à ma biographie de Condorcet. Soit dit en passant, depuis sa publication, vous êtes la première personne qui m'en ait parlé. Ce n'est pas ainsi que les choses se passaient dans le siècle dernier; mais tout va en se perfectionnant, à reculons. La phrase qui vous a si justement blessé, est tirée textuellement d'une lettre de D'Alembert à Lagrange. Je me rappelais avoir vu des paroles plus inconvenantes encore dans des lettres autographes de Lagrange à D'Alembert. Cette correspondance était sortie de mes mains; j'ai eu quelque peine à me la procurer de nouveau; cela vous expliquera le long délai qui s'est écoulé entre la date de votre lettre et ma réponse. Pardonnez moi si je transcris ici ces passages que je condamne de toute non ame; le désir de me justifier à vos yeux me fait passer sur toute autre considération . . . .»

A cette lettre étaient annexés les extraits suivants d'une correspondance inédite entre Lagrange, D'Alembert et Condorcet. Nous ne pensons pas faire tort à ces noms illustres, aussi peu qu'à notre immortel Euler, en les reproduisant ici; l'auréole brillante qui entoure ces gloires littéraires du siècle dernier n'en perdra rien de son éclat; je dirai plus: il est presque consolant de voir que ces natures d'élite n'étaient point exemptes des petites faiblesses inhérentes à la nature humaine.

Extrait d'une lettre de Lagrange à D'Alembert.

Berlin 2 juin 1769.

«Les ouvrages que M. Euler publie à Pétersbourg étaient faits depuis longtemps, et n'étaient restés en manuscrits que faute d'un libraire qui voulût s'en charger. Il y en a même un qu'il n'aurait pas dû publier pour son honneur; ce sont ses lettres à une princesse d'Allemagne.

Lagrange à D'Alembert.

2 août 1769.

J'avais compté vous envoyer en même temps les lettres de M. Euler que vous souhaitez de voir, mais comme elles auraient trop grossi le paquet, je les remets à une autre occasion; d'autant plus qu'elles n'ont guère d'autre mérite que d'être sorties de la plume d'un grand géomètre. Je serais fort curieux de savoir s'il a concouru pour le prix, et si sa théorie est telle qu'il l'a vantée; je ne puis excuser la démarche qu'il a faite d'annoncer sa découverte longtemps avant de la donner au public, qu'en supposant qu'il ait voulu par là décourager ceux qui auraient pu concourir pour le prix; en quoi je ne doute pas qu'il ait parfaitement réussi. Au reste, je souhaite fort qu'il puisse tenir tout ce qu'il a promis, et j'applaudirai de tout mon coeur à ses succès.

Du même au même.

Berlin 20 décembre 1770.

Je vous enverrai les lettres de M. Euler à une princesse d'Allemagne que vous souhaitez de voir, et qui vous amuseront peut-être par les sorties que vous y trouverez contre les esprits forts.

Lagrange à D'Alembert.

Berlin 24 février 1772.

Il me semble que ces recherches (sur la comète de 1769) ne répondent pas, à beaucoup près, au moins quant à la partie analytique, à la manière un peu emphatique dont M. Euler les avait annoncées.

Ne vous semble-t-il pas que la haute géométrie va un peu en décadence? Elle n'a d'autre soutien que vous et M. Euler, car pour moi je ne puis vous suivre que de loin.

Berlin 26 août 1770.

Je vous suis bien obligé du précis que vous avez bien voulu me donner de la pièce d'Euler sur la Lune. Non seulement

---

ingénieuses, moins philosophiques, mais plus savantes que celles qui ont fait survivre la pluralité des mondes de Fontenelle au système des tourbillons. Le nom d'Euler, si grand dans les sciences, l'idée imposante que l'on se forme de ses ouvrages, destinés à développer ce que l'analyse a de plus épineux et de plus abstrait, donnent à ces lettres si simples, si faciles, un charme singulier. Ceux qui n'ont pas étudié les mathématiques, étonnés, flattés peut-être de pouvoir entendre un ouvrage d'Euler, lui savent gré de s'être mis à leur portée, et ces détails élémentaires des sciences acquièrent une sorte de grandeur par le rapprochement qu'on en fait avec la gloire et le génie de l'homme illustre qui les a tracés.» M. Arago nous apprend même que ce fut Condorcet qui, par une édition parisienne, donna de la vogue à cet ouvrage en France.

je ne vois pas que sa méthode puisse avoir quelque avantage sur les méthodes connues, mais il me paraît au contraire qu'elle leur est même inférieure à plusieurs égards; d'ailleurs, cette méthode ne contient rien, ce me semble, qui puisse être pris pour une découverte, et encore moins pour une découverte telle que M. Euler l'avait annoncée. J'aurais bien de la peine à passer une pareille fanfaronnade (!) à un écolier; du moins j'en concevrais une très mauvaise opinion, et je crois que je n'aurais pas tort *).

Lagrange à Condorcet.

Berlin 13 juin 1770.

Je suis très aise que M. Euler ait été en partie au moins récompensé de son travail et de sa bonne volonté; il est vrai qu'il y a eu un peu de fanfaronnade dans la démarche qu'il a faite d'écrire des lettres circulaires à toutes les académies pour leur annoncer sa prétendue solution du problème des trois corps, mais aussi, la déclaration que vous faites dans votre programme doit lui servir d'admonition salutaire.

Turin 1 janvier 1766.

Avez-vous lu le 3ème volume de la Mécanique d'Euler? Il y a beaucoup de verbiage, mais il contient d'excellentes choses **).

On voit par ces passages, d'abord, que M. Arago a eu parfaitement raison de dire que «Lagrange et d'Alembert n'accordaient aucune estime aux Lettres d'Euler à une princesse d'Allemagne»; il est certain, au moins, que ce premier essai de populariser, ou de mettre à la portée des gens du monde les sciences abstraites, n'était point du goût de Lagrange. Quant à la seconde moitié de la phrase de M. Arago, il est évident qu'elle n'est pas une citation textuelle des paroles d'un tiers, et il est toujours encore permis de supposer que l'expression de *Commentaire sur l'Apocalypse*, si toutefois elle se rencontre dans une lettre de D'Alembert, ait été gratuitement rapportée aux *Lettres*, M. Arago ignorant alors l'existence du petit opuscule théologique cité ci-dessus, dont D'Alembert, qui vécut longtemps, avec Euler, à Berlin, quoique à une époque postérieure, pouvait bien avoir connaissanse. Toujours est-il, que quelle que soit l'affinité d'intelligence et de génie de ces grands hommes, leur manière de voir en matière de religion était immensément différente. Le reste du blâme renfermé dans ces passages frappe une faiblesse connue et souvent reprochée à Euler, faiblesse que Lagrange flétrit même du nom peu courtois de *fanfaronnade*. — Est-il donc si étonnant, après tout, qu'un homme supérieur, habitué à mesurer la valeur de ses travaux, non par les efforts qu'ils lui avaient coûtés, mais par les tentatives infructueuses, auxquelles, avant lui, s'était souvent brisé le génie des premiers géomètres de son temps, qu'un pareil homme, dis-je, acquière une telle conscience de sa propre force, qu'il lui échappe parfois d'en faire parade et de produire ses succès sous forme de défis? On sait que Daniel Bernoulli, en véritable ami, lui a souvent directement reproché cette faiblesse, et qu'Euler, loin de s'en offenser, lui rendait la pareille, en tâchant, entre autres, de le réconcilier avec son père, et en lui faisant sentir les torts qu'il avait eus envers lui.

---

*) Voici, à ce sujet, un passage d'une lettre qu'Euler adressa à Lagrange, sous la date du 20 (31) mai 1771: «Depuis environ un an, la théorie de la Lune m'a tellement occupé, que je n'ai presque pu penser à autre chose. Trois habiles calculateurs (son fils Jean-Albert, Lexell et Krafft) ont bien voulu m'assister pendant tout ce temps; quoique nous ayons rencontré mille obstacles, nous les avons surmontés, presque tous, assez heureusement, de sorte que nos travaux sur cette manière se trouvent actuellement sous presse. Jamais recherche n'a demandé autant de calculs pénibles et autant d'adresse dans l'exécution; il s'en faut cependant de beaucoup que cette matière soit entièrement épuisée; nous devons nous contenter, si les tables que nous en avons tirées s'accordent mieux encore avec le ciel, que celles de MM. Mayer et Clairaut, et si leur usage est beaucoup plus facile.»

**) Il s'agit, à ce qu'il paraît, de la *Theoria motus corporum solidorum seu rigidorum* dont la première édition parut en 1765. Ou je me trompe, ou ce que Lagrange désigne par *verbiage* est précisément une des qualités qui assurent aux oeuvres d'Euler leur mérite immortel. Quel est le Géomètre qui, de nos jours encore, oserait se dispenser d'étudier Euler? — Les travaux de D'Alembert, son cadet en âge, n'intéressent, tout au plus, que l'histoire littéraire.

◆

31. UEBER KUKUKSEIER UND WINTEREIER DER SOGENANNTEN WAPPENTHIERCHEN (*Brachionus*); VON DR. J. F. WEISSE. (Lu le 27 juin 1851.)

(Mit einer lithographirten Tafel.)

1. Kukukseier [1]).

Ehrenberg erzählt S. 434 seines grossen Infusorienwerks folgendes: «Ich hielt die *Notommata Brachionus* eine Zeitlang für einen *Brachionus*, überzeugte mich aber allmälig, dass es ohne Schale war. Noch viel auffallender war eine andere Beobachtung. Es interessirte mich nämlich dann besonders sehr, zu bemerken, dass es also eine *Notommata* gebe, welche ihre Eier, wie *Brachionus*, auf dem Rücken trägt; daher waren diese Eier ein besonderer Gegenstand scharfer Aufmerksamkeit. Da bemerkte ich denn, dass einige Thierchen viel kleinere Eier trugen, als andere. Ja, ich sah zuweilen 5 — 6 Eier, von denen nur eins die Normal-Grösse hatte. Gleichzeitig untersuchte ich die *Notommata granularis* und spürte besonders deren Eiern nach. Bald fiel mir ein körniger schwar-

---

1) Hieber gehört nicht das, was Ehrenberg S. 349 über Leeuwenhoek's Kukukseier referirt. Letzterer verglich nur einige von ihm in Pfeffer-Infusion beobachtete Infusorien hinsichtlich ihrer Gestalt mit *Cuckow-eggs*.

zer Fleck in all den kleinen Eiern auf, die sich auf der *Notommata Brachionus* fanden, und diess leitete zum Auffinden der sonderbaren Thatsache, dass *N. granularis* ihre Eier auf den Rücken der *N. Brachionus* legt. Ich fand dasselbe später wieder an *Brachionus Pala*, welcher auch verschiedene Eier trug, und sehe in diesem Verhältnisse etwas der bekannten Sage vom Kukuk Aehnliches u. s. w.»

Schon im Jahre 1849 (s. meine zweite Nachlese St. Petersburgischer Infusorien, im *Bull. phys.-math. Tom. VIII. No.* 18) meldete ich, dass ich dergleichen Eier nicht selten auch an *Brachionus urceolaris* wahrgenommen, sprach aber zugleich meinen Zweifel aus gegen die von Ehrenberg aufgestellte Hypothese, als ob sie von der *Notommata granularis* auf genannte Räderthiere abgesetzt würden, und war der Meinung, dass sie wohl nur zufällig an ihnen hängen bleiben mögen. Auch in diesem Jahre sah ich, wie damals, im Mai dergleichen Eier an *Brachionus urceolaris*, von welchem ich eine solch' gedrängte Menge vor mir hatte, dass das Wasser, in welchem sie lebten, nicht nur milchartig, sondern auf seiner Oberfläche fast rahmartig erschien. Obgleich nun neben den gewöhnlichen Eiern dieser Thierchen auch jene kleineren, durch den schwarzen granulirten Fleck im Innern sogleich von jenen zu unterscheiden, in grosser Anzahl vorhanden waren, konnte ich doch kein einziges Individuum der *N. granularis* eher bemerken, als bis solche unter meinen Augen aus jenen Eiern hervorbrachen. Ich bin daher jetzt geneigt, die vermeintliche *N. granularis* für eine Frühgeburt aller oben genannten Räderthiere, und die granulirten schwarzen Häufchen in ihren Leibern für noch nicht verbrauchte Dottermasse zu halten. Oder sollte hier etwa der Generationswechsel eine Rolle spielen?

Späterer Zusatz. Nachdem ich vorliegenden Aufsatz bereits der Akademie zu überreichen die Ehre gehabt, kam mir in einem saturirt grünen Sumpfwasser meine *Diglena granularis*[2]) wieder zu Gesicht. Ich fand sie auch jetzt, wie damals, als ich sie entdeckte, in überaus zahlreicher Gesellschaft von *Diglena catellina*, deren Eier in grosser Menge zwischen zusammengeballten *Chlamidomonas Pulvisculus* und *Chlorogonium euchlorum* umher lagen und häufig die Jungen unter meinen Augen an's Tageslicht treten liessen. Unter diesen Eiern waren jedoch grössere und auch mehrere etwas kleinere zu unterscheiden. In beiden Arten konnte ich zwei kleine rothe Augenpunkte, jedoch nur in den grösseren einen Zahnapparat wahrnehmen, welcher in den kleineren fehlte. Letztere waren aber durch einen kleinen schwarzen Fleck im hintern Theile des Körpers bezeichnet. Jenen entschlüpfte die nicht zu verkennende *Diglena catellina*, aus diesen sah ich meine *D. granularis* hervorkommen. Also, wird man sagen, waren die grösseren Eier die der *D. catellina*, die kleineren aber die der *D. granularis*. Der Meinung bin ich indessen nicht, weil erstens diese kleineren Eier viel zu gross für das schmächtige Thierchen sind und weil zweitens die Zahl der vorhandenen Individuen desselben unverhältnissmässig klein gegen die Zahl der gefleckten Eier war. Ich glaube vielmehr, dass die *D. granularis* gleich der *Notommata granularis* eine Frühgeburt sei und reihe diesen beiden noch die *Enteroplea Hydatina* an, von welcher Ehrenberg mit gross-gedruckten Lettern in der kurzen Diagnose sagt: «*Hydatinae sentae simillima*»

Ausser diesen so eben angeführten Worten Ehrenberg's finden sich aber bei ihm noch mehrere andere Aeusserungen, welche ich als bedeutende Stützen für meine Ansicht aushebe. So z. B. sagt er S. 412: «Die wahre *Enteroplea* fand ich wieder am 26. Aug. 1836 mit *Hydatina senta* und pflege sie seitdem, wenn diese häufig ist, oft einzeln darunter zu finden.» Ferner ebend.: «Neuerlich fand ich auch zwischen Eiern der *Hydatina* solche mit einem innern dunklen Fleck und ich überzeugte mich durch Druck, dass das ausgebildete Junge zahnlos war, weshalb ich diese für Eier der *Enteroplea* zu halten volles Recht hatte (?), denn der dunkle Fleck ist das körnige characteristische Organ dieser Thierchen.» Und endlich: «Es ist das einzige Räderthierchen, von dem ich mit voller Sicherheit weiss, dass es keine Zähne hat.»

Zu den letzten Worten Ehrenberg's habe ich zu bemerken, dass ich mich jetzt auf's Genaueste davon überzeugen konnte, dass auch *Diglena granularis* zahnlos sei, so wie ich bei *Notommata granularis* nie einen Zahnapparat wahrgenommen. Ehrenberg selbst, nachdem er in Bezug auf letztere S. 427 zwar von einem dicken Schlundkopfe mit unklaren, wahrscheinlich einzahnigen Kiefern gesprochen, sagt am Ende seiner Beschreibung: «Am 5ten Juni 1836 fand ich das Thierchen wieder mit *Brachionus Pala* und suchte die Zähne umsonst.»

Ferner sind noch folgende Stellen hieher zu ziehen: S. 396 unter *Microcodon:* «Im mittlern Körper war ein schwärzlicher oder röthlicher runder Körper, wie er bei mehreren, besonders jungen Thieren (*Lacinularia, Enteroplea, Notommata granularis*) beobachtet ist, dessen Natur aber unklar blieb.» — S. 401 unter *Stephanoceros:* «Junge haben einen kleinen drüsigen dunklen Körper im Innern.» — S. 403 unter *Lacinularia:* «Am Dickdarme liegt noch ein unpaares drüsiges Organ mit einem oder einigen dunklen Körnchen.» — S. 409 unter *Floscularia ornata:* «Oft fand sich überdiess in der Gegend des Eierstocks ein brauner ovaler Körper, dem ähnlich, welcher bei *Microcodon* vorkommt, auch bei *Lacinularia*, *Enteroplea* und *Notommata granularis* wohl vorhanden ist.» Endlich S. 445 unter *Diglena catellina:* «Im Ei sah ich noch einen dunklen Fleck, wie bei *Notommata granularis.*»

Fasse ich nun alles Voranstehende zusammen, so wird es mir höchst wahrscheinlich, dass *Not. granularis, Digl. granularis* und *Enteroplea Hydatina* nicht eigene Arten, sondern nur unvollendete, noch zahnlose Junge von resp. *Brachionus urceolaris*[3]), *Diglena catellina* und *Hydatina senta* seien, und bin ich geneigt, den innern körnigen Fleck, welchen Ehrenberg

---

[2]) *Bullet. Tom. VIII. No.* 18.

[3]) Dass Ehrenberg die *Not. granularis* mit *Not. Brachionus* und *Brachionus Pala*, ich aber mit *Brachionus urceolaris* zusammen gese-

(S. 412) ein in seiner Function unklares Organ nennt, für nichts weiter, als für restirende Dottermasse zu halten. Ist dem aber so, alsdann fiele der Ausdruck: «Kukukseier» hinweg und alle dergleichen gefleckte Eier hiessen mit grösserem Rechte: Abortiv-Eier.

2. Wintereier.

Ende Mai, als ich obige Beobachtung beendigt hatte, erhielt ich aus Katherinenhof ein fast reines Teichwasser, das aber, in eine weisse Schüssel abgegossen, gelblich gefärbt erschien. Auch hier fand sich *Brachionus urceolaris* in unabsehbarer Menge, aber fast ohne Ausnahme nur sogenannte Dauer- oder Wintereier (1 bis 2) an sich herumschleppend. Diese Eier, welche aller Wahrscheinlichkeit nach den Winter hindurch ihrer Reife entgegengegangen, unterschieden sich in mancher Hinsicht, besonders aber durch ihre lebhafte gelbe Farbe, von welcher offenbar die Färbung des Wassers herrührte, von jenen unreifen Wintereiern, welche ich sonst zu sehen Gelegenheit gehabt und auch von Ehrenberg abgebildet worden sind (Tab. LXIII Fig. III. 3.).

Nachdem das Wasser einige Tage auf meinem Zimmer gestanden, senkten sich die Thiere sammt ihren Eiern in Gestalt von gelblich-gefärbten Schleimflocken zu Boden, und als ich ein Weniges davon unter das Mikroskop brachte, fand ich die Meisten schon im Absterben begriffen. Am folgenden Morgen fand ich grössere Schleimhaufen auf dem Boden der Schüssel und der grösste Theil der Mutterthiere war todt, noch hingen aber die gelben Eierchen an ihnen. In den nächsten Tagen, wo sich die Leichen immer mehr und mehr auflösten, fielen die Eier von ihnen ab und lagen in grossen Haufen auf den zerstörten Leibern der Mütter, welchen nur noch die Umrisse der Panzer geblieben waren. Es bot sich aber jetzt eine sonderbare Erscheinung dar. Diese Panzerreste nämlich waren ohne Ausnahme von kleinen kreisrunden, mit concentrischen Ringen umgürteten, aber bewegungslosen, Körperchen erfüllt, welche im Innern einen granulirten Kern enthielten. Die Zahl derselben variirte; belief sich aber nicht selten auf 20 bis 30 Stück (s. fig. 1). Ihre Entstehung, wie ihre Bedeutung, war mir ein Räthsel. Ich zerquetschte nun mehrere der an den abgestorbenen Thieren noch haftenden Eier, welche eine gedrängte Masse kleiner Kügelchen (Dotter) aus den entstandenen Rissen ausströmen liessen (s. fig. 4.), und bemerkte, dass jene ringförmigen Körperchen auch in einigen Eiern, welche durch den Druck entleert worden waren, sichtbar wurden. Später, wo ich dergleichen Ringe auch in leeren Eiern (s. fig. 5.), welche keinem Druck ausgesetzt gewesen, vorfand, glaubte ich annehmen zu müssen, dass sie nur in nicht zur Reife gelangten oder in verdorbenen Eiern anzutreffen seien. Um vielleicht Aufschluss über diese räthselhafte Erscheinung zu erhalten, beschloss ich, das Wasser so lange wie möglich aufzubewahren. Dieser Entschluss hat mich indessen zu einer andern höchst überraschenden Entdeckung hinsichtlich der Entwickelung der Wintereier selbst geführt, wie man sehen wird.

Bisher hat weder Ehrenberg, noch sonst ein Naturforscher uns sagen können, welchen Entwickelungsgang diese Eier verfolgen, da noch Niemand das Ausschlüpfen der Jungen aus ihnen beobachtet hat. Dieses Problem hat sich mir vollständig aufgeschlossen. Ich bemerkte eines Tages, als ich obenerwähnte Ringe betrachtete, ein Ei, welches an seinem spitzeren Ende eine kleine, mit schwärzlichen Kügelchen angefüllte Blase zeigte, in welcher seitwärts ein ansehnlicher hellrother Punkt zu sehen war. Als ich mich anschickte, letzteren schärfer in's Auge zu fassen, nahm ich eine undulirende Wimperbewegung im vordern Theile der Blase wahr und glaubte auch ein Anschwellen derselben zu bemerken. Ein schnell auf das Ei geworfener Blick setzte es ausser allen Zweifel, dass jene Blase aus dem Eie hervorging; denn je mehr sie anschwoll, desto lichter wurde der Raum, welchen der Embryo daselbst eingenommen hatte, und bald darauf konnte ich deutlich den nachrückenden Leib desselben von dem zurückbleibenden Chorion unterscheiden (s. fig. 8.). Das langsame, aber stetige Hervortreten des ganzen Sackes dauerte 5 Minuten und als das letzte Stück desselben herausschlüpfte, klappte ein kleiner Deckel zu und verschloss das entleerte Ei. Der aus demselben getretene Fötus nahm jetzt einen grössern Raum ein, als das ganze frühere Ei, war aber noch mit einer zarten Hülle dicht umkleidet, so dass er innerhalb derselben sich nur wenig rühren konnte. Das grosse rothe Auge, Andeutungen des Räderorgans und die Mandibeln konnten deutlich wahrgenommen werden (s. fig. 9.). Nach wenigen Minuten zerriss plötzlich diese Membran (*Amnion*) am hintern Ende, wo ein kleiner Gabelschwanz hervortrat, das Thier dehnte sich in die Länge und brachte sein Räderwerk in raschen Umschwung, wodurch die zerrissene Hülle, gleich einem Hemde, von hinten nach vorn über den Kopf weggezogen und dann zur Seite geworfen ward. Das nun völlig befreite Neugeborne, das mir bedeutend grösser erschien, als die aus den gewöhnlichen Eiern hervorkommenden Jungen, schwamm langsam davon und entfaltete sich immer mehr und mehr (s. fig. 10.).

Da ich diesen interessanten Hergang in der Folge sehr oft mit der gehörigen Ruhe zu beobachten Gelegenheit gehabt [4]), sind mir manche Nebenumstände, welche mir das erste Mal entgangen waren, vollständig klar geworden; namentlich ist es mir zweimal geglückt, das Sichaufschliessen des merkwürdigen Deckels von Anfang an zu beobachten, um zu erfahren, ob er plötzlich aufspringe oder von dem andringenden Embryo-Sack allmälig gehoben werde. Es findet aber letzteres Statt. Kurz vorher wird der Embryo im Eie sehr unruhig und

---

hen, kann nicht als Einwand geltend gemacht werden. Unvollkommene Früchte dieser sich so sehr gleichenden Räderthiere können vollkommen gleich aussehen.

[4]) Besonders war es am 15. Juni nicht selten, dass ich in einem und demselben Tropfen drei bis vier Junge auskriechen sah. Mit diesem Tage aber trat bei uns auch erst wahres Sommerwetter ein.

es presst sich alsdann ein schmales Stück des Sackes zwischen dem freien Ende des Deckels und dem Eie hervor und drängt durch sein allmäliges Anschwellen jenen bis über die lothrechte Linie hinaus. Jederzeit klappt der Deckel nach dem vollständigen Austreten des Sackes wieder zu. Obgleich unter den Tausenden von Eiern, welche ich durchmusterte, sich viele fanden, deren Deckel bald mehr bald weniger sich erhoben hatte und in welchen ich leise Wimperbewegungen deutlich wahrnehmen konnte (s. fig. 7.), ist es mir dennoch, wie gesagt, nur zweimal vergönnt gewesen, den Anfang dieses Processes zu belauschen [5]. Wenn ich dergleichen fast gereifte Eier durch einen sanften Druck zerquetschte, platzten sie nicht, sondern öffneten sich an der Spitze, wo sich der Deckel befindet und ergossen eine Menge gewöhnlicher Dotterkügelchen, zwischen denen mitunter noch lebende, aber entweder zu früh geborne oder durch den Druck verstümmelte Embryonen sich befanden. Wie unentbehrlich dem Embryo die ihn eng umschliessende Hülle zum glücklichen Geborenwerden sei, sah ich zweimal, wo dieselbe gleich zu Anfange des Austretens zerriss. Obgleich das eingekeilte Junge die frei gewordenen Räder heftig bewegte, rückte dennoch die Geburt nach mehrstündiger Dauer nicht vorwärts.

Der besonders merkwürdige Deckel hat sein Charnier, wenn ich mich so ausdrücken darf, stets an der flachen oder etwas concav erscheinenden Hälfte der Eier. Da diese aber in dem engen Raume zwischen Object- und Deckglas gleichsam auf den Seiten liegen, bin ich geneigt zu glauben, dass dasselbe eigentlich nach unten gelegen sei und der sich öffnende Deckel (besser vielleicht Klappe benannt) gewissermaassen als Brücke für den zu Tage kommenden Embryo diene. Wenn ich in einem vollen Tropfen dergleichen Eier ohne Deckglas betrachtete, fand ich nicht selten solche, in welchen die Contour des werdenden Thieres vollkommen in der Mitte lag und das regelmässig sich darstellende Ei nach oben stark gewölbt erschien (s. fig. 3.).

Nachdem ich die Entwickelung der in Rede stehenden Eier so umständlich wie möglich beschrieben habe, weil es sich vielleicht nicht so leicht treffen dürfte, dass dieselbe sich einem anderen Beobachter, und mir wohl in meinem ganzen Leben nicht mehr, darbieten werde, habe ich nur noch folgende Zeitbestimmungen hinzuzufügen. Die Dauer des Ausschlüpfens aus dem Ei dauert 5 — 10 Minuten und eine gleiche Zeit vergeht, ehe das Amnion platzt. Das Abstülpen des letzteren ist jedoch in der Regel schon nach Verlauf von einer Minute bewerkstelligt.

Um endlich nochmals auf jene Ringe, welche zu vorliegender Entdeckung veranlassten, zurückzukehren, muss ich offen gestehen, dass sie mir ein Räthsel geblieben, dessen Auflösung ich befähigteren Forschern überlassen muss.

* * *

Erklärung der Abbildungen.

Sie sind sämmtlich, mit Ausnahme von fig. 11, unter einer 290fachen diametralen Vergrösserung gezeichnet worden.

Fig. 1. Ein abgestorbener *Brachionus* mit 19 ringförmigen Körperchen in seinem Innern.

Fig. 2. Ein vollständiges Ei, wie es sich unter einem Deckglase darstellt.

Fig. 3. Ein ohne Deckglas betrachtetes reifes Ei.

Fig. 4. Ein durch starken Druck zersprengtes Ei.

Fig. 5. Ein leeres Ei, mit vielen ringförmigen Körperchen angefüllt.

Fig. 6. Ein leeres Ei mit offen stehendem Deckel.

Fig. 7. Ein noch gefülltes Ei, dessen Deckel sich gehoben hat.

Fig. 8. Das Hervortreten des Embryo's darstellend. *a.* das im Ei zurückbleibende Chorion. *b.* die nachrückende Partie des Embryo-Sackes. *c.* der schon an's Tageslicht getretene Theil desselben. *d.* der zurückgeschlagene Deckel des Eies. *e.* das Auge. *f.* Räder-Wimpern.

Fig. 9. Der aus dem Ei hervorgekommene, aber noch mit dem Amnion umhüllte Embryo. *a.* der nach dem Zerreissen dieser Membran hervorgetretene Gabelschwanz. *b.* Das durch Hülfe des Räderorgans über den Kopf weggezogene Amnion, welches nach dem Fortschwimmen des Thiers noch lange sichtbar bleibt.

Fig. 10. Das Neugeborne, nur in allgemeinen Umrissen.

Fig. 11. Ein Haufen Eier, 26 an der Zahl, unter welchen vier leere, bei einer Vergrösserung von 110mal im Durchmesser gezeichnet. Zur Unterlage dienen ihnen Panzer-Reste ihrer Mütter. Diese Vergrösserung reicht vollkommen aus, um den Geburtsact deutlich zu beobachten.

* * *

Emis le 11 août 1851.

(Ci-joint un Supplément.)

---

[5] Der Moment des Offenstehens mag vielen dieser Thierchen zum Verderben gereichen. So sah ich eines Tages, wie ein gieriger *Trachelius vorax* seinen langen Hals in ein geöffnetes Ei einbohrte und nach Herzenslust die Dotterkügelchen in raschem Strome in sich einsog. Es gesellte sich ihm bald darauf noch ein solches Raubthier bei und es war in der That ein ergreifendes Schauspiel, zu sehen, wie diese beiden Fresser gemeinschaftlich über den Leckerbissen herfielen, sich abwechselnd die Beute streitig machten und, als nichts mehr aus dem ausgesogenen Ei für sie zu holen war, sich eilig davonmachten.

№ 215. **BULLETIN** Tome IX. № 23.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil parait *irrégulièrement*, par feuilles détachées dont *vingt-quatre* forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidov seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de *trois roubles argent* tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de *trois thaler de Prusse* pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Pétersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1—10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Правленія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. NOTES. 32. *Sur la fraction continue eulérienne.* Clausen. 33. *Recherches ichthyologiques.* Baer. 34. *Les phénomènes périodiques des plantes, durant l'éclipse du soleil.* Ruprecht. BULLETIN DES SÉANCES.

NOTES.

32. Ueber den Werth des Kettenbruchs

$$\cfrac{a+b}{a+1+\cfrac{b+1}{a+2+\cfrac{b+2}{a+3+\text{etc.}}}}$$

wenn b grösser als $a+1$ ist, von Herrn Observator Dr. CLAUSEN in Dorpat. (Lu le 28 février 1851).

Obgleich die oben stehende Function so ausserordentlich einfach ist, dass man auf den ersten Anblick glauben möchte, der analytische Ausdruck derselben müsse äusserst leicht zu finden sein: so stösst man doch bei der Bestimmung desselben auf ganz unerwartete grosse Schwierigkeiten. **Euler**, der mehrmals den einfachsten Fall untersuchte, wenn a und b ganze positive Zahlen sind, gelangte nur durch sehr sinnreiche Methoden zur Bestimmung des Werthes in diesem Falle. Das gefundene Resultat, dass diese Werthe rationelle Brüche seien, war um so auffallender, als für ganze kleinere und negative Werthe von b der Bruch transcendent wird, und von der Basis der natürlichen Logarithmen abhängt.

Die Ergebnisse der Untersuchungen von **Euler** und Andern in Beziehung auf diesen Kettenbruch hat Professor **Stern** in Göttingen im **Crelle**'schen Journale für Mathematik Bd. 8, Seite 42 nach einer eigenen Methode entwickelt. Es ergiebt sich für den Werth des Kettenbruchs der Quotient zweier hypergeometrischen Reihen, deren Werthe blos in dem Falle, dass sie abbrechen, oder nur eine endliche Anzahl Glieder enthalten, angebbar sind. Hiedurch werden die **Euler**'schen Resultate sämmtlich dargestellt, und zugleich die Fälle, wenn $b-a$ eine ganze positive Zahl ist, ohne dass a und b ganze Zahlen sind. Wenn b aber eine ganze Zahl ist, und a ein Bruch, so stimmt der nach der Formel berechnete Werth durchaus nicht mit dem directe berechneten überein, z. B. wenn $a=\frac{1}{2}$, $b=2$.

Es veranlasste mich dieser Umstand, die Theorie dieses Kettenbruchs ausführlicher, und wenn möglich, in aller Allgemeinheit zu entwickeln. Zwar ist mir das letztere nicht gelungen, jedoch da ich auch für die Fälle, wenn b eine ganze Zahl ist, a aber ein Bruch, die wahren Werthe gefunden habe, so glaube ich meine Arbeit als nicht ganz nutzlos darlegen zu dürfen.

1. Es sei

$$F(\lambda)=\frac{b+\lambda-1}{a+\lambda+F(\lambda+1)} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (1)$$

in welcher Formel $F(\lambda)$ eine Function der ganzen Zahl λ bedeutet. Setzt man hierin $F(\lambda)=\frac{\psi(\lambda)}{\psi(\lambda-1)}$, worin $\psi(\lambda)$ eine andere Function von λ bezeichnet, so findet sich

$$(b+\lambda-1)\psi(\lambda-1)-(a+\lambda)\psi(\lambda)-\psi(\lambda+1)=0 \ldots (2)$$

Diese Gleichung ist eine endliche Differenzengleichung zweiten

Grades; ihr allgemeines Integral enthält also zwei willkürliche Constanten. Nach Bestimmung derselben hat man den Werth des Kettenbruchs: $a + \frac{\psi(1)}{\psi(0)}$.

Man sieht leicht, dass die vollständige Integration der Gleichung nur die Kenntniss von zweien *verschiedenen particulären* Integralen erfordert. Denn es seien diese, die beide der Gleichung (2) Genüge thun: $\psi(\lambda) = \varphi(\lambda)$ und $\psi(\lambda) = \chi(\lambda)$; so ist das allgemeine Integral $\psi(\lambda) = k\varphi(\lambda) + k'\chi(\lambda)$, worin k und k' die erwähnten Constanten bezeichnen.

2. Es sei

$$y = x^{-(b-a-2)}(x-1)^{(b+\lambda-1)}e^{-x},$$

(e bedeutet die Basis der natürlichen Logarithmen) so wird:

$$dy = \left.\begin{array}{r} -(b-a-2)x^{-(b-a-1)}(x-1)^{(b+\lambda-1)} \\ +(b+\lambda-1)x^{-(b-a-2)}(x-1)^{(b+\lambda-2)} \\ -x^{-(b-a-2)}(x-1)^{(b+\lambda-1)} \end{array}\right\} e^{-x}.dx$$

welche Gleichung nach einer leichten Reduction sich in folgende verwandelt:

$$dy = \left\{ -(x-1)^{b+\lambda} + (a+\lambda)(x-1)^{b+\lambda-1} + \right. \\ \left. (b+\lambda-1)(x-1)^{b+\lambda-2} \right\} x^{-(b-a-1)}e^{-x}dx.$$

Wenn $b + \lambda > 1$ ist, so ist $\int.dy = 0$ zwischen $+1$ und $+\infty$ genommen. Setzt man demnach:

$$\int_1^\infty x^{-(b-a-1)}(x-1)^{b+\lambda-1}e^{-x}.dx = f(\lambda) \quad \ldots (3)$$

so wird:

$$0 = -f(\lambda+1) + (a+\lambda)f(\lambda) + (b+\lambda-1)f(\lambda-1).$$

Vergleicht man diese Gleichung mit der Gleichung (2), so findet man:

$$\psi(\lambda) = (-1)^\lambda f(\lambda) \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (4)$$

welches demnach ein particuläres Integral der Gleichung (2) ist.

3. Ein zweites particuläres Integral bildet die schon bekannte, für ganze Werthe von a und b geltende Reiche:

$$f_1(\lambda, x) = 1 + \frac{b-a-2}{1}(b+\lambda-1)x + \\ \frac{(b-a-2)(b-a-3)}{1 \quad\quad 2}(b+\lambda-1)(b+\lambda-2)x^2 + \ldots$$

worin das Gesetz der Fortschreitung augenfällig ist. Auf gleiche Weise wie Gauss in den *Disquisitiones generales circa seriem infinitam*, findet man für diese Reihe:

$$(b+\lambda-1)x\ f_1(\lambda-1, x) - \{(a+\lambda+1)x - 1\}\ f_1(\lambda, x) - \\ f_1(\lambda+1, x) = 0$$

also auch:

$$(b+\lambda-1)f_1(\lambda-1_,1) - (a+\lambda)f_1(\lambda_1 1) - f_1(\lambda+1, 1) = 0 \;..(5)$$

welches mit der Gleichung (2) verglichen ein zweites particuläres Integral derselben giebt:

$$\psi(\lambda) = f_1(\lambda, 1).$$

4. Wir haben also, vorausgesetzt, dass die beiden Integrale sich nicht blos durch einen constanten Factor unterscheiden, das allgemeine Integral der Gleichung (2):

$$\psi(\lambda) = (-1)^\lambda k\,f(\lambda) + k' f_1(\lambda, 1)$$

$$F(\lambda) = \frac{(-1)^\lambda k f(\lambda) + k' f_1(\lambda, 1)}{(-1)^{\lambda-1} k\, f\lambda - 1) + k' f_1(\lambda-1, 1)} \ldots\ldots (6)$$

Bestimmt man nun die Constanten so, dass $F(m) = 0$, welches immer geschehen kann, so bricht der Kettenbruch beim $m$ten Gliede ab, und man hat den Werth der ersten m Glieder desselben:

$$a + \frac{-kf(1) + k' f_1(1, 1)}{kf(0) + k' f_1(0, 1)}.$$

5. Der Werth von $F(\lambda)$ für ein sehr grosses λ lässt sich näherungsweise folgendermaassen finden. Es ist für ein sehr grosses x der Werth des Differentialquotienten, bis auf Grössen von der Ordnung $\frac{1}{\lambda}$ genau $x^{a+\lambda}e^{-x}$, welches für $x = a + \lambda$ ein Maximum hat. Betrachten wir nun zwei Differentialquotienten für die beiden Werthe von x, u und $u + \frac{\lambda+a}{2}$, so findet sich das Verhältniss derselben:

$$\frac{u^{-(b-a-1)}(u-1)^{b+\lambda-1}e^{-u}}{\left(u+\frac{\lambda+a}{2}\right)^{-(b-a-1}\left(u-1+\frac{\lambda+a}{2}\right)^{b+\lambda-1}e^{-u-\frac{\lambda+a}{2}}}.$$

Da angenommenermaassen $b > a + 1$, so ist

$$\left(\frac{u-1}{u}\right)^{-(b-a-1)} = \left(1-\frac{1}{u}\right)^{-(b-a-1)} > \left(\frac{u-1+\frac{\lambda+a}{2}}{u+\frac{\lambda+a}{2}}\right)^{-(b-a-1)}$$

oder

$$\left(1 - \frac{1}{u+\frac{\lambda+a}{2}}\right)^{-(b-a-1)}.$$

Miltiplicirt man das obige Verhältniss mit

$$\left(\frac{u-1}{u} \cdot \frac{u+\frac{\lambda+a}{2}}{u-1+\frac{\lambda+a}{2}}\right)^{-(b-a-1)},$$

so erhält man demnach ein Product, das grösser ist als das angegebene Verhältniss:

$$\frac{(u-1)^{a+\lambda}e^{-u}}{\left(u-1+\frac{a+\lambda}{2}\right)^{a+\lambda}e^{-u-\frac{a+\lambda}{2}}} = \\ \frac{(u-1)^{a+\lambda}}{\left(u-1+\frac{a+\lambda}{2}\right)^{a+\lambda}e^{-\frac{\lambda+a}{2}}}.$$

Nimmt man nun $u - 1 < \frac{\lambda+a}{2}$, so ist das letzte Verhältniss noch kleiner als: $\left(\frac{\sqrt{e}}{2}\right)^{\lambda+a}$. Für grössere Werthe von

$a+\lambda$ ist dieses Verhältniss weit kleiner als $\frac{1}{a+\lambda}$. Man kann also, wenn man Grössen von der Ordnung $\frac{1}{\lambda}$ vernachlässigt, den Differentialquotienten für $x=u$ gegen den für $x=u+\frac{a+\lambda}{2}$ vernachlässigen, so lange $u<\frac{a+\lambda}{2}$. Also auch den Theil des Integrals, der zwischen $x=1$ und $x=\frac{\lambda+a}{2}$ liegt, gegen den zwischen $x=\frac{\lambda+a}{2}$ und $x=a$, und um so mehr, da der Differentialquotient immer positiv ist, gegen den Theil von $x=\frac{\lambda+a}{2}$ bis $x=\infty$. Nun ist

$$f(\lambda)=\int_1^\infty\left(\frac{x}{x-1}\right)^{-(b-a-1)}(x-1)^{\lambda+a}e^{-x}dx$$

und wenn $x>\frac{a+\lambda}{2}$, die Grösse $\left(\frac{x}{x-1}\right)^{(-b-a-1)}$ bis auf Grössen von der Ordnung $\frac{1}{\lambda}$ von der Einheit unterschieden. Es wird daher bis auf Grössen dieser Ordnung:

$$f(\lambda)=\int_0^\infty z^{\lambda+a}e^{-(1+z)}dz=\frac{\Gamma(\lambda+a+1)}{e}\;.\;.\;.\;.\;.\;(7)$$

für sehr grosse λ bis auf Grössen von der Ordnung $\frac{1}{\lambda}$ genau. Die Function Γ ist nach der Legendre'schen Bezeichnung genommen[1]).

6. Die Function $f_1(\lambda, 1)$ giebt nur in zwei Fällen einen angeblichen Werth, wenn sie nämlich aus einer endlichen Anzahl Glieder besteht.

1) Wenn $b-a-2$ eine ganze Zahl $=n$ ist, dann ist die Anzahl der Glieder offenbar $n+1$. Das letzte Glied ist

$$(b+\lambda-1)(b+\lambda-2)\;.\;.\;.\;.\;(b+\lambda-n).$$

Die vorhergehenden sind in Beziehung auf dieses blos von der Ordnung $\frac{1}{\lambda}$, $\frac{1}{\lambda^2}$ etc. Vergleicht man den Werth mit demjenigen von $f(\lambda)$ für ein sehr grosses λ, so ist ersichtlich, dass er verschwindet; dass man also in der Gleichung (6) k gegen k' äusserst klein setzen müsse, damit $F(\lambda)=0$ werde. Der Nenner des Bruchs wird in diesem Falle nicht verschwinden, da die beiden Glieder positiv werden, weil beide Functionen ihrer Natur nach positiv sind. Dieser Umstand zeigt, dass die beiden Functionen wesentlich verschieden sind, und dass also (6) den vollständigen Werth giebt. Es ist daher in diesem Falle der Werth, gegen den der Kettenbruch convergirt: $a+\frac{f_1(1,1)}{f_1(0,1)}$ und man sieht, dass derselbe für alle Fälle, wenn $b-a$ eine ganze Zahl, gültig ist.

2) Wenn b eine ganze Zahl ist, a aber ein Bruch. Dann hat man für ein sehr grosses λ, das letzte Glied von $f_1(\lambda, 1)$

$$\frac{(b+\lambda-1)(b+\lambda-2)\ldots 3.2.1}{1.2.3\ldots(b+\lambda-2).(b+\lambda-1)}\cdot(b-a-2)(b-a-3)\ldots(-a-\lambda)=$$
$$(-1)^{b+\lambda-1}\frac{\Gamma(\lambda+a+1)}{\Gamma(a-b+2)}.$$

Vernachlässigt man die Glieder von der Ordnung $\frac{1}{\lambda}$, so sind die Factoren $\frac{\lambda+a}{\lambda+b-1}$, $\frac{\lambda+a-1}{\lambda+b-2}$ etc. der Einheit gleich. Es folgt also unter dieser Annahme, wenn man die Glieder in umgekehrter Ordnung nimmt:

$$f_1(\lambda, 1)=$$
$$(-1)^{b+\lambda-1}\frac{\Gamma(\lambda+a+1)}{\Gamma(a-b+2)}\left(1-1+\frac{1}{1.2}-\frac{1}{1.2.3}+\frac{1}{1.2.3.4}-\text{etc.}=\right)$$
$$(-1)^{b+\lambda-1}\frac{\Gamma(\lambda+a+1)}{e\,\Gamma(a-b+2)}.$$

Mit (7) und (6) verglichen folgt also, dass man setzen könne um $F(\infty)=0$ zu machen:

$$k=(-1)^b,\quad k'=\Gamma(a-b+2),$$

und dass also der Grenzwerth des Kettenbruchs wird:

$$a+\frac{(-1)^{b+1}\;f(1)+\Gamma(a-b+2)\,f_1(1,1)}{(-1)^b\;\;\;f(0)+\Gamma(a-b+2)\,f_1(0,1)},$$

z. B. wenn $a=\frac{1}{2}$, $b=2$, so ist der Werth des Kettenbruchs:

$$\frac{1}{2}+\frac{-\int_1^\infty x^{-\frac{1}{2}}(x-1)^2e^{-x}dx+\Gamma\frac{1}{2}\left(1-\frac{1}{2}.2+\frac{\frac{1}{2}.\frac{3}{2}}{1.2}.2.1\right)}{\int_1^\infty x^{-\frac{1}{2}}(x-1)e^{-x}dx+\Gamma\frac{1}{2}\left(1-\frac{1}{2}\right)}.$$

Setzt man $x=z^2$, so wird

$$\int_1^\infty x^{-\frac{1}{2}}(x-1)^2e^{-x}dx=2\int_1^\infty(z^4-2z^2+1)e^{-zz}dz,$$

und wenn man $\int_1^\infty e^{-zz}dz=h$ setzt,

$$\int_1^\infty x^{-\frac{1}{2}}(x-1)^2e^{-x}dx=\tfrac{1}{2}e^{-1}+\tfrac{3}{2}h.$$

Auf ähnliche Weise ist

$$\int_1^\infty x^{-\frac{1}{2}}(x-1)e^{-x}dx=e^{-1}-h.$$

Da nun $\Gamma\frac{1}{2}=\sqrt{\pi}$ ist (π ist halber Kreisumfang), so wird der Werth des Kettenbruchs

$$\frac{1}{2}+\frac{\frac{3}{4}\sqrt{\pi}-\frac{1}{2}e^{-1}-\frac{3}{2}h}{\frac{1}{2}\sqrt{\pi}+e^{-1}-h}.$$

Nach Bessel's Tafeln ist $h=0{,}13940$, also der Bruch in Zahlen 1,340, welches mit der directen Berechnung völlig übereinstimmt. Nach der Formel des Herrn Professor Stern findet man 2,000.

*

---

[1]) Siehe Traité des fonctions elliptiques T. II. Chap. VII.

33. BERICHT ÜBER EINIGE ICHTHYOLOGISCHE NEBENBESCHÄFTIGUNGEN AUF DER REISE AN DEN PEIPUS, VOM ENDE APRILS BIS ANFANG JUNIS. VOM AKADEMIKER VON BAER. (Lu le 27 juin 1851.)

Von Seiten des Gouvernements beauftragt, den Zustand der Fischerei im Peipus-See, als Mitglied und Führer einer Commission zu untersuchen, habe ich gewünscht, diese Gelegenheit zu benutzen, um unsere Kenntniss vom Leben der Fische in einigen Punkten zu erweitern.

Dass auch die Entwickelungs-Geschichte in den Bereich dieses Wunsches gehörte, wird man voraussetzen. Da diese Untersuchungen eine anhaltende Beschäftigung verlangen, war ich schon früher an den Peipus abgefahren, als die übrigen Mitglieder sich zu versammeln hatten. Schon auf der Hinreise aber traf mich die (für diese Zeit unglückliche) Nachricht von der Ankunft eines Walfisches in Reval, den der Gouverneur von Esthland, Hr. v. **Grünewaldt**, nicht unbenutzt für die Wissenschaft lassen wollte. Ich setzte dennoch meine Reise an den Peipus fort, wo ich auch sogleich laichende Hechte erhielt. Ein Theil des künstlich befruchteten Laiches wurde in ein hölzernes Gefäss gethan, ein anderer aber in ein künstlich bereitetes kleines Wasser-Reservoir im freien Lande. Nun erst unternahm ich die Reise nach Reval. Als ich wieder an den Peipus kam, fand ich die Embryonen im Holz-Gefässe abgestorben, wohl weil irgend Etwas in der Pflege versäumt sein mochte, in dem grössern Reservoir aber waren sie in Menge ausgeschlüpft, mit ansehnlichem Dottersacke umherschwimmend. Jetzt versammelten sich aber auch schon die andern Mitglieder der Commission und es musste nach einem andern Standpunkte abgefahren werden. Dieser wurde dann häufig gewechselt und die Fahrten zu Wasser durch Fahrten zu Lande unterbrochen, für welche es unmöglich war die Embryonen unversehrt mitzunehmen. Selbst die ausgekrochenen jungen Hechte wurden durch einen Landtransport von nur 20 Werst so leidend, dass sie bald abstarben. Ich habe später Stinten und Kaulbarsche durch künstliche Befruchtung erzeugt. Die ersten Formen der Entwickelung der Stinten fand ich vollkommen so, wie **Vogt** in seiner trefflichen Darstellung der Entwickelung eines andern Fisches aus dem Lachs-Geschlechte, der *Polaea*. Ich glaubte aber um so weniger die ursprüngliche Bestimmung meiner Reise durch längern Aufenthalt zurücksetzen zu dürfen. Am leichtesten scheint die künstliche Erziehung der Kaulbarsche zu gelingen, indem der Laich von diesem Fische sogar in einem kleinen Gefässe von $1\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser sich entwickelte. Die Natur des Kaulbarsches, der auf unreinem Boden und dicht am Grunde sich aufhält, scheint also auch in der ersten Entwickelung weniger reines Wasser zu bedürfen als andere Fische. Der Embryo nahm ganz die Formen der Barsche an, da aber die äussere Eihaut so eng den Dotter umgiebt, dass sie schwer abzutrennen ist, so ist die Beobachtung am Kaulbarsche nicht so leicht zu verfolgen. War die grosse Zahl der Mitglieder der Commission fortgesetzten physiologischen Untersuchungen nicht günstig, so wurde dagegen durch sie das Sammeln der verschiedenen Fischarten, welche in den bereisten Gegenden vorkommen, erleichtert. Auch bin ich in dieser Beziehung glücklicher gewesen als ich erwartet hatte. Man rechnet nach **Hupel** 20 Arten Fische, die im Peipus leben. Ich habe 22 Arten für das zoologische Museum mitgebracht, obgleich wir vier Arten, die noch genannt wurden, nicht erhalten konnten. Aus den Zuflüssen des Peipus und aus der Narowa habe ich noch fünf andere Arten erhalten, die wir zum Theil der Gefälligkeit des Herrn von **Liphardt**, den wir auf Neuhausen vorfanden, verdanken. Die Seeküste haben wir bisher nur an einem Fischerplatze, östlich von der Narowa-Mündung besucht. Da ist es denn wohl als ein unerwartetes Glück zu betrachten, dass ich ausser den Süsswasser-Fischen, die bekanntlich einen grossen Theil des Reichthums des Finnischen Meerbusens bilden, fünf eigentliche Seefische und ausserdem noch drei Arten, die auch im süssen Wasser vorkommen, von uns aber früher nicht getroffen waren, mitbringe.

Dass ich die Volksnamen kennen zu lernen suchte, versteht sich von selbst, und hat mir gezeigt, dass **Pallas** nicht immer glücklich die **Linné**'schen Namen mit den Volksnamen verband. Bei den damals noch nicht genügenden Beschreibungen war es nicht anders möglich. Dieser Umstand wird aber dadurch besonders wichtig, dass **Pallas** bei solchen Fischen, die er als bekannt betrachtet, die Beschreibung gewöhnlich weglässt, so dass eben nur der Volksname anzeigt, welchen Fisch **Pallas** meinte. So ist z. B. der Fisch, den **Pallas** *Cyprin. erythrophthalmus L.* nennt, vielleicht *Cyprin. rutilus* des *L.*, denn die Плотва der Russen am Peipus ist ohne Zweifel *Cyprin. rutilus L. et autorum.* Bei ein Paar andern *Cyprinus*-Arten wird die systematische Benennung mehr Schwierigkeiten machen, da man noch wenig Positives über die Abänderungen der Arten in verschiedenen Wasserbecken weiss.

Es gehörte ganz zu meiner ursprünglichen Aufgabe, dass ich zu bestimmen suchte, wie viele Zeit die verschiedenen Fischarten gebrauchen, um fortpflanzungsfähig zu werden. Ich benutzte also die günstige Gelegenheit, Fische verschiedener Grössen zu sehen, um daraus ihr Alter abzuleiten. Ich lege hier *Cyprinus rutilus* und *Perca fluviatilis* in sehr verschiedenen Dimensionen vor. Stellt man solche Fische, die in derselben Zeit gefangen sind, neben einander, so ergeben sich bedeutende Lücken in den Grössen, an denen man die Jahrgänge erkennt. Von der Zeit der Pubertät an, wächst — wohl ziemlich allgemein — dass Weibchen mehr als das Männchen. Dass eine solche Sammlung auch im zoologischen Museum nützlich sei, muss ich glauben, wenn ich bedenke, wie geneigt man jetzt ist, neue Arten von Fischen nach dem verschiedenen Verhältnisse der Dimensionen ihrer Leiber aufzustellen. Ein junger Siek z. B. hat eine viel gestrektere Form als ein alter, und nur wenn man die verschiedenen Alter aus demselben Wasser hat, lässt sich nachweisen, dass die verschiedenen Formen nicht verschiedenen Arten angehören. Die Zunahme der Höhe (oder, wie man gewöhnlich sagt, Breite) mit fortschreitendem Alter ist wohl ziemlich allgemein bei unsern Fischen, wenn man die Fötal-Periode ausser Acht lässt. Allein bei den verschiedenen Familien tritt diese Zunahme in sehr verschiedenen Zeiten ein, bald früher, bald später. Noch schlimmer für die Unterscheidung der Arten nach den Dimensionen sind die Veränderungen in der Gestalt des Kopfes, welche zum Theil lange fortgehen. Ziemlich allgemein wird es sein, dass der Theil des Kopfes, welcher vor dem Auge liegt (das *Rostrum* der Zoologen), mit zunehmendem Alter sich verlängert, aber dass im Süsswasser-Stint (*Osmerus Spirinchus Val.*) beim ersten Laichen der Durchmesser des Auges grösser ist, als die Dimension vom Auge zur Spitze des Rostrums, in einem ganz alten Stinte aber nur ungefähr halb so gross — lehrt, wie lange diese Gestaltsveränderung in die Zeit der Pubertät übergreift. Die meisten Fische haben allerdings, wie es bei den Lungen-Thieren Regel ist, in der Jugend einen grössern Kopf als im Alter. Allein wenn man, wie es gewöhnlich geschieht, den gesammten Kiemendeckel-Apparat zum Kopfe rechnet, und darnach die Dimensionen des Kopfes bestimmt, so tritt bei einigen Fischen ein umgekehrtes Verhältniss mit dem Alter ein. Ich habe eine sehr vollständige Reihe von Barschen mitgebracht. Bei den jährigen ist die Kopflänge mehr als viermal in der Gesammtlänge enthalten, bei ganz grossen nur $3^{1}/_{5}$ mal. Die Abweichung von der allgemeinen Regel ist, wie man leicht erkennt, nur scheinbar, da der Kiemendeckel theils von der Entwickelung der Kiefer- oder Kopf-Extremitäten abhängt, theils als unter den Kopf geschobener Thorax zu betrachten ist. Dass das Verhältniss des Hirnes zu dem Leibe mit dem Alter abnimmt, möchte wohl allgemein gültig sein. Allein jene fortgehende Entwickelung des Kiemendeckels darf bei der systematischen Bestimmung nicht ausser Acht gelassen werden. Ich beabsichtige über diese Dimensions-Veränderungen der Akademie speciellere Nachweisungen vorzulegen.

Auch die Nahrung der Fische genauer zu bestimmen, als bis jetzt geschehen ist, habe ich gewünscht. Zu einer vollständigen Reihe von Beobachtungen wäre freilich ein jähriger Aufenthalt erforderlich. Indess habe ich doch schon einige Bruchstücke gewonnen, die vielleicht nicht ganz ohne Werth sind. Ich muss dabei die Beihülfe des Herrn Doctoranden Bary dankbar anerkennen. Es konnten bei einem so beweglichen Leben, wie wir es führten, eine Reihe von mikroskopischen Untersuchungen des Magen-Inhalts von 10 Individuen nur für wenige Arten vorgenommen werden, denn so viel Exemplare muss man doch haben, um ein vollständiges Urtheil zu fällen. Am begierigsten war ich zu erfahren, wovon die Süsswasser-Stinten leben, die im Peipus zu mehreren Tausend Millionen jährlich gefangen werden. In 10 Individuen fand ich ausser drei Insecten-Larven und einigen Eiern, die nicht mit Leichtigkeit zu bestimmen waren, nichts als Entomostraceen der verschiedenen bei uns vorkommenden Gattungen, und unter diesen am häufigsten *Monoculus*-Arten. Nun ist aber die Fruchtbarkeit der Entomostraceen durch die häufig wechselnden Generationen ausserordentlich gross und Jurine hat bekanntlich nachgewiesen, dass ein Weibchen von dem kleinen *Monoculus quadricornis* im Verlaufe eines Jahres eine Nachkommenschaft von mehr als 4,000,000,000 haben kann. Lässt auch bei uns die geringere Quantität der Jahreswärme eine geringere Zahl von Generationen erwarten, so darf man doch in der raschen Production dieses Nahrungsstoffes vorzüglich die grosse Anzahl von Stinten (Снѣтки) suchen. Ihre eigene Fruchtbarkeit ist im Vergleich mit andern Fischen nur eine mässige. In den grössten Weibchen dieser Art fand ich allerdings 20,000 Eier, allein so grosse sind sehr selten. Die häufigsten haben nicht den vierten Theil dieser Zahl.

34. Hatte die diesjährige Sonnenfinsterniss in St. Petersburg einen Einfluss auf die täglichen periodischen Erscheinungen im Pflanzenreiche? Von F. J. RUPRECHT. (Lu le 8 août 1851).

Vorbemerkung. Bei Ueberreichung dieses Aufsatzes in der ersten Sitzung der Academie nach den Sommerferien wurde ich aufmerksam gemacht, dass eine Notiz über denselben Gegenstand von Herrn Dr. v. Mercklin bereits in der St. Petersburgischen Zeitung No. 163 erschienen sei, was mir zufällig in Folge einer mehrtägigen Abwesenheit von Petersburg unbekannt geblieben war. Nichts destoweniger glaubte ich den absichtlich ganz unverändert gelassenen Artikel mittheilen zu können, da meine positiven Beobachtungen an anderen Pflanzengattungen angestellt sind, also weder die Literatur etwas dabei verliert, noch der Aufsatz meines Collegen in Bezug auf die geringe Collision (in den erwähnten 3 jungen Mimosen und einem verschiedenen Exemplare der Nycterinia) dadurch etwas an Werth einbüsst.

Den 26. August. R.

Die Leser von Meyen's Physiologie werden sich einer Stelle in diesem Werke erinnern, wo Morren als Gewährsmann genannt wird, dass bei der Sonnenfinsterniss am 15. Mai 1836 in Liége, *Mimosa pudica* und mehrere Leguminosen ihr Laub schlossen, obgleich diese Verfinsterung noch lange nicht total war.

Diese Bemerkung liess bei der Grösse der diesjährigen Sonnenfinsterniss in Petersburg (10,4 Zoll) ähnliche Erscheinungen erwarten und bestimmten mich, das Verhalten einiger Pflanzen im hiesigen K. botanischen Garten zu beobachten.

An einigen Arten von *Mimosa*, *Acacia*, *Caesalpinia* und *Cassia*, die in der Linie des Palmenhauses standen, waren zur Zeit der grössten Verfinsterung die Fiederblättchen sehr deutlich im Zustande des sogenannten Schlafes. Diese Erscheinung war aber nicht Folge der Sonnenfinsterniss, sondern zeigt sich gewöhnlich daselbst um diese Stunde. So war z. B. den 18. Juli schon vor 5^h eine schwache Ermattung an diesen Pflanzen merkbar und den 17. befanden sich dieselben zwischen $5^{1}/_{4}$ —$5^{1}/_{2}{}^{h}$ in einem gleichen Zustande, wie am 16. Juli.

Gegen Erwartung verhielt sich *Mimosa pudica*. Gewöhnlich faltet sich ihr Laub hier gegen $6^{1}/_{2}{}^{h}$ Abends. Während der ganzen Dauer der Sonnenfinsterniss blieb die Lage der Fiederblättchen so, wie am hellen Tage. Diese Wahrnehmung bei einer so empfindlichen Pflanze scheint gegen einen Einfluss beträchtlicher (nicht totaler) Sonnenverfinsterungen auf den Schlaf des Pflanzenlaubes überhaupt zu zeugen, steht aber auch andererseits im Widerspruche mit den bei Meyen erwähnten Beobachtungen Morrens. Morren äussert sich im Bullet. Acad. Roy. Brux. T. III. p. 299 folgender Weise: «...L'influence de l'éclipse a été moins sensible, bien qu'à *priori* on eût pu penser tout autrement... Le «*Cassia sulfurea*, le *Tamarindus indica*, *l'Acacia speciosa*, les *Mimosa: sensitiva*, *pudica* et *arborea* éprouvèrent un demi-sommeil, une somnolence comparable à l'état où les met un fort «orage d'été survenant brusquement au milieu d'un beau «jour.» Zu Ende der Finsterniss öffneten sich, nach Morren, die Fieder am Laube dieser Pflanzen wieder. Ich darf nicht verschweigen, dass die von mir beobachteten Exemplare der *Mimosa pudica* junge, diesjährige Pflänzchen von 2—3 Zoll Höhe waren, auch mir nicht sehr empfindlich schienen; dass also unter anderen Umständen vielleicht eine Veränderung am Laube hätte vorkommen können und anderswo möglicher Weise beobachtet worden ist.

Viel auffallender fand Morren die Veränderung in der Respiration der Pflanzen während der Sonnenfinsterniss. Beobachtungen an Blumen sind nicht erwähnt. Dass gewisse Blumen feinere Photometer, als das Laub der Mimosen sind, könnte leicht aus Folgendem ersichtlich sein.

Am 16. Juli trat das Schliessen und Oeffnen einiger Blumen, während und nach der Sonnenverfinsterung bedeutend früher ein, als an anderen Tagen. Der Unterschied kann auf $1-1^1/_2$ Stunden angeschlagen werden. Diese Erscheinung war deutlich. Leider lässt sich nicht bemessen, wie viel davon auf Rechnung des trüben Vormittages zu setzen sei. Die folgenden Tage bis zum 22. Juli (später war ich verreisst) waren durch ihre heitere Witterung nicht geeignet, den Einfluss des Vormittages am 16. Juli abzuschätzen, und Versuche mittelst künstlicher Bedeckung würden manche Einwendungen zugelassen haben. Es bliebe noch übrig, im künftigen Jahre um diese Zeit den Sachverhalt an den angegebenen Pflanzen nochmals zu prüfen, wenn nicht anderswo unter günstigeren Umständen ähnliche Resultate erzielt worden sind.

Indem ich zu den einzelnen Beobachtungen übergehe, habe ich nur noch zu bemerken, dass nicht lange vor der Sonnenverfinsterung (deren Anfang um $4^h\,13'$ — Mitte oder grösster Grad um $5^h\,10'$ — Ende um $6^h\,8'$ eintrat) meine Uhr mit der Zeit der Sternwarte im Gebäude der Academie verglichen wurde und dass die genannten Pflanzen sowohl an diesem als an den folgenden Tagen auf einem freien, sonnigen Orte stehen blieben.

1. *Adonis autumnalis.* Im Anfange der Sonnenverfinsterung bis $4^1/_2{}^h$ war keine Veränderung an den offenen Blumen zu bemerken. Aber um $4^3/_4{}^h$ waren die Blumen schon so weit zu, dass die Blumenblätter parallel mit dem Blumenstiele aufwärts standen, also in $15'$ ihre Richtung um einen Winkel von fast 90° geändert hatten. Um 5^h war die Schliessung etwas weiter vorgeschritten und um $5^h\,25'$, also bald nach der grössten Verfinsterung, deckten sich die Blumenblätter einander so, dass nur am Gipfel der Blume eine Oeffnung zurückblieb. In diesem Zustande verblieben die Blumen bis zum folgenden Morgen.

Dieselben Exemplare beobachtete ich an den vorhergehenden und nachfolgenden Tagen. Den 14. Juli schlossen sich die Blumen erst zwischen $7-8^h$ Abends vollkommen, so wie an demselben Tage zwischen $2-3^h$ Nachmittags während des Regens. Den 15. J. waren sie um 6^h Abends noch offen! Am 17. trat jene Stellung der Blumenblätter, wie um $4^3/_4{}^h$ des vorigen Tages, erst um $5^3/_4{}^h$ ein; noch deckte keines derselben das benachbarte; eine solche Deckung war erst um 7^h eingetreten und um $8^1/_4{}^h$ war die Schliessung bis auf eine sehr kleine Oeffnung vollkommen. Am 18. Juli war alles so, wie am 17., nur standen um $5^3/_4{}^h$ noch nicht alle Blumenblätter aufrecht. Diese Stellung war den 19. J. noch viel später, erst um 8^h bei einer einzigen Blume zu bemerken und dies nicht vollkommen. An den folgenden Tagen sah ich die Blumen um $6^1/_2{}^h$ noch ganz offen.

2. Bei *Bellis annua* folgten die Erscheinungen nicht so auffallend schnell der Sonnenverfinsterung, wie im vorigen Falle. Bis 5^h war noch keine Veränderung eingetreten, aber um $5^3/_4{}^h$ sah man die mittlerweile allmälig eingetretene Schliessung so weit vorgerückt, dass die peripherischen Blumen (Strahlen) einen Winkel von 45° zur Axe (Schaft) erreichten. Um $6^1/_2{}^h$ oder etwas früher standen sie aufrecht, d. h. parallel zum Blumenschafte. Von $7^1/_2-8^1/_2{}^h$ schlossen sie gewölbeartig das Blüthenköpfchen und blieben so bis zum folgenden Tag.

Dieselben Pflanzen hatten den 14. Juli erst zwischen $7-8^h$ Abends ihren Strahlenkranz parallel zur Axe aufgerichtet, eine Bedeckung des Blumenköpfchens war noch nicht zu bemerken. Den 15. J. waren die Köpfchen um 6^h Abends noch ganz offen, d. h. die Strahlenblumen standen rechtwinklig zum Schafte. Am 17. Juli begann die Schliessung erst um $6^1/_4{}^h$, indem sich einige Strahlenkränze um 20—30° hoben; um 7^h waren fast alle aufrecht. Den 18. J. war die Mehrzahl der Blumenköpfchen um $5^1/_2{}^h$ noch ganz offen, nur wenige hatten eine kaum bemerkbare Richtung der Strahlen nach aufwärts; um 8^h waren alle vollkommen aufrecht, aber nur wenige Kränze so deckend, wie den Tag zuvor um $8^1/_4{}^h$. Ebenso begann die Schliessung den 19. erst unmerklich um 6^h, war um $7^1/_4{}^h$ erst so weit, dass kein einziger Strahlenkranz rechtwinkelig, die meisten erst 45° zur Axe standen und um 8^h noch lange nicht alle sich so vollkommen parallel aufgerichtet hatten, wie an den folgenden Tagen um diese Stunde.

3. *Nycterinia capensis* öffnet regelmässig ihre Blumen in den Abendstunden und schliesst sie am Morgen, wie die noch zu erwähnende *Silene ornata* und *Oenothera chilensis.* Im Beginne der Sonnenverfinsterung bis $4^3/_4{}^h$ waren noch alle Blumen der *Nycterinia* vollkommen geschlossen, aber um 5^h war be-

reits eine merkbare Veränderung vorgegangen, indem die Blumen sich zu öffnen anfingen und um 6^h $10'$ fast sämmtlich den stärksten Grad der Oeffnung erreichten.

Den 15. Juli waren die Blumen um 6^h noch zu! Am 17. J. zeigten sich die Erscheinungen nur unbedeutend verschieden von jenen des 16. J. Aber den 18. und 19. fiel der Anfang des Oeffnens $\frac{1}{2}$ Stunde später ($5\frac{1}{2}^h$) und erst um $7\frac{1}{2}$—8^h waren die letzten Blumen geöffnet, um $6\frac{1}{4}^h$ war erst $\frac{1}{4}$ der Zahl aller Blumen ganz oder halb offen. In diesem Falle schien es deutlicher, als in den früheren, dass die Störung vom 16. J. dauerhafter war und das normale Verhalten erst nach 2 Tagen wieder eintrat.

4. *Silene ornata* rollte den Saum ihrer Blumen wenigstens um 1 Stunde früher gegen andere Tage flach auf. Bei vorschreitender Verfinsterung öffnete sich zum ersten Male eine junge Blume um 4^h $55'$, während eingerollte ältere Blumen sich um 5^h $10'$ aufzurollen begannen. Um 5^h $14'$ war der Saum der jungen Blume schon ganz flach.

An den folgenden Tagen blieben die Blumen bis $5\frac{3}{4}$, $6\frac{1}{2}$ und sogar bis 7^h Abends noch eingerollt. Um $5\frac{3}{4}$, $6\frac{1}{4}^h$ begann erst das Oeffnen und viel später, um $6\frac{1}{2}$ oder um 7^h wurde der Saum der Blumen flach.

Ausser diesen Beispielen war noch ein frühzeitigeres Oeffnen der Blumen bei *Oenothera chilensis* und *Celsia orientalis* bemerkbar, doch gehören die Blumen dieser Pflanzen in die Kategorie der ephemeren, deren Oeffnen sich oft mehr nach dem Grade der erlangten Ausbildung, als nach einer bestimmten Stunde richten.

5. *Oenothera chilensis* öffnete ihre Blume nach der Mitte der Verfinsterung plötzlich um $5\frac{3}{4}^h$, an den folgenden Tagen erst um $7\frac{1}{2}$ oder vor 8^h Abends, obgleich die Blumenknospen seit mehreren Stunden zum Durchbruche fertig waren.

6. Die Blumen der *Celsia orientalis* fallen sämmtlich vor 12^h Mittags ab, und wenn dann auch reife Knospen übrig bleiben, so öffnen sich diese bei heiterer Witterung doch nicht vor Mitternacht. Ich beobachtete einmal geöffnete Blumen um 4^h Morgens, welche eine Stunde früher, um 3^h noch ganz geschlossen waren. An trüben, regnigten Tagen öffnen sich aber ausnahmsweise einige concave Blumen vor Mitternacht, z. B. um $11\frac{1}{2}^h$. Am 16. Juli war um $8\frac{1}{4}^h$ Abends eine Blume mit flachem Saume vollständig geöffnet.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

Séance du 28 mars (9 avril) 1851.

Lecture ordinaire.

M. **Kupffer** lit le *Compte rendu annuel des travaux de l'Observatoire physique central.* Année 1850.

Lectures extraordinaires.

M. **Struve** présente, de la part de M. O. **Struve** un mémoire intitulé: *Positions géographiques, déterminées, en* 1848, *par le Lieutenant-colonel Lemm, dans le Gouvernement de Novgorod.*

Le même Académien annonce à la Classe qu'il a conçu le projet de faire précéder le rapport de M. **Lindhagen**, sur son expédition en Norvège, dans l'édition qui en sera tirée à part, d'un *Exposé historique des travaux exécutés jusqu'en* 1850, *pour la mesure de l'arc de méridien entre Fuglenaes* 70° 40′ *et Ismaïl* 45° 20′, pièce dont il fait la lecture et dont la Classe approuve la publication selon les idées de M. **Struve**.

Le même Académicien lit une notice biographique sur H. C. **Schumacher**, membre correspondant de l'Académie. Cette notice rédigée pour répondre au désir de M. **Airy**, sera publiée en allemand dans le Bulletin.

Le même Académicien, enfin, chargé d'examiner le mémoire intitulé: Отчетъ объ астрономическомъ путешествіи, совершенномъ въ 1847 и 1848 годахъ Профессоромъ Шидловскимъ, fait observer à la Classe que ce travail contient la relation historique des opérations exécutées par M. **Schidlovsky** pour la détermination des positions géographiques de 30 points situés dans le Gouvernement de Kharkov et les Gouvernements adjacents. Si l'auteur, ainsi qu'il le dit, s'est conformé au plan des opérations et aux méthodes d'observations qui lui furent recommandées par l'Observatoire central, s'il a pris soin de bien déterminer le coefficient de la flexion de la lunette de son théodolite, il est à présumer que ses déterminations auront la même valeur que celles de MM. **Lemm** et **Vrontschenko** qu'elles serviront d'ailleurs à compléter d'une manière très méritoire. Mais, pour en juger en parfaite connaissance de cause, il faut voir la continuation de ce mémoire qui doit contenir le calcul et les résultats. En terminant, M. **Struve** émet le voeu de voir au plus tôt publié le travail de M. **Schidlovsky**. La Classe approuve ce rapport et en adopte les conclusions.

Proposition.

M. **Struve** prie la Classe 1° d'adresser, au nom de l'Académie, des remercîments à M. le Conseiller d'état **Stang**, Ministre de l'intérieur du royaume de Norvège, pour l'appui qu'il a bien voulu accorder à l'expédition de M. **Lindhagen**, 2° de recommander à l'attention des supérieurs les services qu'ont rendus à cette occasion MM. **Hansteen** et **Cloumann**, le premier par la sage direction qu'il a su imprimer aux opérations astronomico-géodésiques dans le Finnmarken norvégien, le second, par la participation immédiate aux travaux de l'expédition dont il a essentiellement contribué à assurer le succès; 3° d'écrire, au nom de l'Académie, à l'Académie de Stockholm, pour lui annoncer l'achèvement de l'expédition norvégienne et pour lui recommander la mesure de la base en Laponie qu'elle s'est offerte de faire exécuter sous sa direction et à ses frais, et qui manque encore pour que l'on puisse mettre la dernière main à la mesure de l'arc de méridien de Russie. La Classe approuve ces diverses propositions.

Communication.

M. **Baer** expose, dans un rapport, l'état où se trouve la question de la pêche dans le lac de Peïpus, d'après les informations qui lui ont été fournies préalablement, et la marche qu'il se propose de donner, en conséquence, à ses investigations de l'été prochain. Il ajoute qu'il en a fait part aussi au Directeur du Département de

l'économie rurale du Ministère des domaines, chargé spécialement de la direction de cette affaire.

Correspondance.

M. le Vice-Président annonce à l'Académie, qu'ayant vu par les listes que, dans chacune des deux Classes, — physico-mathématique et historico-philologique, — il y a deux places d'adjoint vacantes, S. E. trouve convenable de faire des démarches pour combler ces vacances, conformément aux §§ 70, 71 et 74 des Réglements. M. le Vice-Président engage, en conséquence, les Classes de désigner d'abord les parties qu'il sera de préférence reconnu utile de mettre au concours, et de lui en rendre compte ensuite. Pour préparer et régulariser les discussions à ce sujet, le Secrétaire perpétuel invite MM. ses collègues, qui ont des propositions à faire, de les coucher par écrit, appuyées de motifs concluants; ensuite, les trois Sections de la Classe se formeraient en commissions, et examineraient au préalable ces propositions, lesquelles, après avoir été adoptées par la majorité dans les Sections, seraient définitivement discutées dans la Classe. Ce procédé est unanimement approuvé.

M. le Vice-Président annonce à la Classe que M. le Ministre de l'instruction publique approuve le projet de M. **Kupffer** relatif à la publication, aux frais da l'Observatoire physique central, d'une Revue météorologique de l'empire de Russie, et veut bien de son côté, appuyer cette entreprise, en chargeant les établissements supérieurs et mitoyens du Ministère de l'instruction publique d'y souscrire. Cependant M. le Ministre fait observer à cette occasion que, comme il s'agit d'une publication périodique, M. **Kupffer** doit présenter à M. le Ministre des finances, chef supérieur de l'Observatoire physique central, le plan détaillé du programme du recueil qu'il médite, et dont la publication ne peut être entreprise que par suite d'une décision suprême.

M. le Vice-Président annonce à l'Académie que M. le Ministre de l'instruction publique approuve pleinement le plan de l'observation générale, en Russie, de l'éclipse du soleil qui aura lieu le 16 (28) juillet de cette année, ainsi que l'envoi des observateurs, choisis par l'Académie, à Ostrolenka, aux frais communs de la caisse économique et de l'Observatoire central. S. E. ajoute que, pour mieux assurer le succès de cette entreprise et pour accorder entre elles les diverses mesures à prendre, elle juge utile de concentrer la direction de toutes les opérations entre les mains de l'Académie qui aura, en conséquence, à se mettre en rapport tant avec la Société géographique qu'avec les curatèles des Universités dont elle réclame la coopération. Ce sera de l'Académie, de concert avec ces autorités, que dépendra finalement la nomination des observateurs, leur instruction, leurs distribution sur les différents points d'observation, la fixation du temps du départ et la spécification des moyens. En attendant, M. le Ministre a reçu déjà des rapports des curateurs de St.-Pétersbourg, de Moscou et de Dorpat, relativement à la mission, dans ce but, du professeur **Savitsch** de St.-Pétersbourg avec un étudiant, du professeur **Mädler** de Dorpat avec son aide, M. **Clausen**, et du professeur-adjoint **Schweizer** de Moscou. S. E. y a donné son consentement préalable, en renvoyant toutefois MM. les curateurs à l'Académie, pour les détails ultérieurs. La Classe charge le Secrétaire perpétuel, de concert avec M. **Struve**, de pourvoir à l'exécution de l'ordre de M. le Ministre.

SÉANCE DU 25 AVRIL (7 MAI) 1851.

Lectures extraordinaires.

M. **Kupffer** présente l'extrait des observations météorologiques de St.-Pétersbourg, faites pendant l'année 1849, pour le calendrier.

M. **Brandt** présente, de la part de M. le docteur **Weisse**, et lit une note intitulée: *Nachricht über einen Staubfall, welcher sich im Jahre 1834 im Gouvernement Irkutsk ereignet hat.*

Communication.

M. **Brandt** annonce à la Classe que l'aide-de-camp général **Lütke**, gouverneur militaire de Réval, et M. **Grünwald**, gouverneur civil, ont en même temps donné avis, par estaffette, à deux Académiciens, qu'à proximité du port de Réval une balénoptère (Balaenoptera longimana) avait échoué. A la réception de cette nouvelle, M. **Middendorff** s'est décidé immédiatement, avec l'autorisation de M. le Vice-Président, de se rendre à Réval, accompagné du préparateur **Skorniakov**, à l'effet de tâcher de faire l'acquisition de la dépouille de ce cétacé pour le Musée, et d'en faire la préparation sur les lieux mêmes. M. **Baer**, qui en a eu également connaissance, avait déjà précédé M. **Middendorff** à Réval. On voit par les rapports des deux Académiciens, dont le Secrétaire donna lecture, que grâce à l'assistance éclairée des autorités locales, l'animal a eté acheté, pour le compte de l'Académie, au prix de 425 r. d'arg. et qu'on s'est sur le champ occupé de la préparation. Or, bien qu'on soit parvenu à revendre la graisse assez avantageusement, les frais de préparation et de transport seront encore fort considérables et grossiront le dépense totale à au moins 800 r. d'arg. somme qui surpasse les moyens du Musée. Sur la demande de M. **Brandt**, la Classe résolut de prier M. le Vice-Président d'accorder au Musée une subvention de 500 r. d'arg. sur la caisse économique, en considération de cette acquisition extraordinaire; elle chargea, en outre, le Secrétaire perpétuel d'adresser à MM. l'aide-de-camp général **Lütke** et de **Grünwald** les remercîments de l'Académie du secours efficace et empressé qu'ils ont bien voulu prêter à l'Académie en cette occasion.

Voyage.

Le Secrétaire perpétuel met sous les yeux de la Classe une lettre que lui a adressée, sous la date du 6 avril, M. **Brandt**, pour lui annoncer que M. de **Manderstern**, capitaine-en-second aux gardes, et adonué par goût à l'étude des sciences naturelles, a trouvé une occasion de visiter plusieurs contrées peu explorées encore de l'Asie centrale et s'offre de remplir les commissions dont l'Académie jugera utile de l'honorer; il désire seulement que cette invitation lui soit adressée dans une lettre officielle. Le Secrétaire ajoute qu'il n'a point hésité de se rendre à ce désir de M. **Brandt**, et il fait la lecture de la lettre qu'il a adressée en conséquence à M. de **Manderstern**. La Classe l'approuve.

Correspondance.

M. le Vice-Président donne son assentiment à ce que le directeur de l'Observatoire de Vilna, M. **Fuss**, se rende en temps convenable à Bialystok pour y observer l'éclipse totale du soleil.

M. **Mussard**, Secrétaire des commandements de Mgr. le Duc de **Leuchtenberg**, adresse à l'Académie, par ordre S. A. I. une caisse avec des plâtres de *Rhopolodon Murchisonii* **Fisch.** (2 pièces) et du *Zygosaurus Lucius* **Eichw.** espèces dont les originaux se trouvent dans les collections de S. A. I. Le Secrétaire perpétuel en témoignera à l'auguste Donateur les remercîments de l'Académie.

Le Département de médecine du Ministère de l'intérieur annonce au Secrétaire perpétuel qu'une paysanne du gouvernement de Tver, district de Novotorjsk est accouchée d'un enfant mort, de grandeur naturelle, à deux têtes. Le Secrétaire ajoute que M. **Baer** ayant trouvé ce cas digne d'attention, le Département médical a été prié d'ordonner l'envoi de ce monstre à l'adresse de l'Académie.

Emis le 11 septembre 1851.

№ 216. **BULLETIN** Tome IX. № 24.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil parait *irrégulièrement*, par feuilles détachées dont *vingt-quatre* forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidov seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de *trois roubles argent* tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de *trois thaler de Prusse* pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Pétersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1—10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Правленія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et saus frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

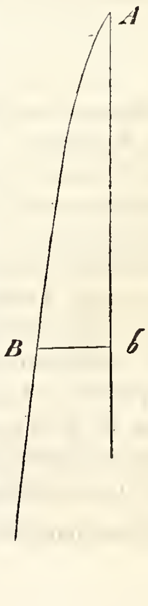
SOMMAIRE. MÉMOIRES. 4. *Sur la forme des colonnes architectoniques.* Clausen. BULLETIN DES SÉANCES.

MÉMOIRES.

4. Ueber die Form architektonischer Säulen; von Dr. CLAUSEN in Dorpat. (Lu le 16 mai 1851.)

Euler hat, wenn ich nicht irre, zuerst die Theorie der Säulen auf mathematische Grundsätze zurückgeführt, indem er die Dicke derselben von der Höhe und der zu tragenden Last abhängig macht. Die Bestimmung dieser Dicke gründet er auf die Elasticität, vermöge welcher eine senkrecht gestellte Feder von einem aufgelegten Gewichte nur dann gebogen wird, wenn dasselbe eine von der Länge und Dicke abhängige Grösse erreicht hat. Ist dieses Gewicht leichter, so erleidet die Säule durch dasselbe nicht allein keine Biegung, sondern kehrt sogar, wenn sie durch andere Kräfte zufällig gebogen wurde, nachdem diese Kräfte zu wirken aufhören, in ihre gerade Lage zurück.

Nach **Euler**, der sich blos mit cylindrischen Säulen beschäftigte, nahm **Lagrange** die Frage auf, und zwar aus einem andern, allgemeinern Gesichtspunkte. Er suchte nemlich die zweckmässigste **Form** der Säulenschäfte eben so aus mathematischen Grundsätzen zu bestimmen, wie **Euler** die Dicke cylindrischer Säulen. Als Eigenschaft der zweckmässigsten Form wurde angenommen, dass sie bei gleicher Höhe und Tragkraft das kleinste Volumen enthalte. **Lagrange** wandte zur Auflösung dieser viel schwierigern Aufgabe (*Miscellanea Taurinensia Tom. V.*) den von ihm erfundenen Variationscalcul an, und gelangte zuletzt zu dem sehr auffallenden Resultate, dass die Säule von gleicher Dicke die stärkste bei gleichem Volumen sei. Seit dieser Zeit ist diese Aufgabe meines Wissens nicht berührt worden. — Indem ich die Auflösung auf eine andere Art versuchte, gelang es wider Erwarten, die Differentialgleichung, deren allgemeine Integration **Lagrange** nicht versucht hatte, auf elliptische Transcendenten zu reduciren, wodurch es sich zeigt, dass die zweckmässigste Form vom Cylinder abweicht, und dass das Volumen dieses bei gleicher Höhe und Tragkraft sich zum Volumen jener Form verhält wie $1 : \sqrt{\frac{3}{4}}$.



1) Ich gehe von Voraussetzungen aus, die mit den von **Lagrange** angenommenen im Wesentlichen übereinstimmen. Die Axe der Säule bilde in ihrer natürlichen Lage eine grade senkrechte Linie; und die auf derselben senkrechten Schnitte seien alle ähnliche Figuren, deren Schwerpunkte in diese Axe fallen. Die orthographischen Projectionen dieser Querschnitte seien zugleich ähnlich liegend, oder alle zusammenfallende Radien aus ihrem gemeinschaftlichen Schwerpunkte haben in je zweien dieser Querschnitte ein constantes Verhältniss. Es sei A das obere Ende der Axe im gekrümmten Zustande. B ein anderer Punkt der Axe; $AB = s$. $Ab = x$ eine senkrechte Grade; $Bb = y$ auf AB senkrecht. Es sei der Winkel der Tangente von B mit Ab, θ; so ist

$\operatorname{tang}\theta = \frac{dy}{dx}$. Die Gleichung für die Krümmung der Säule wird nun, wenn man den Flächendurchschnitt in B, z setzt:

$$\frac{d\theta}{ds} = -\frac{P.k^2.y}{z^2} \dots\dots\dots\dots (1)$$

Vernachlässigt man, wie ich in Folgendem thun werde, das Gewicht der Säulentheile, so bedeutet P das im Punkte A senkrecht drückende Gewicht, k^2 eine von der Elasticität und der Form des Querschnitts abhängige Constante. Da man die Säule als äusserst wenig gekrümmt annimmt, so wird sehr nahe $x = s$, $\operatorname{tang}\theta = \theta = \frac{dy}{ds}$, $\frac{d\theta}{ds} = \frac{d^2y}{ds^2}$ (ds als constant angenommen) und $\frac{d^2y}{ds^2} = -\frac{P.k^2.y}{z^2}$. Man kann ferner die Formel sehr leicht auf den Fall, dass $Pk^2 = 1$ ist, reduciren; denn nimmt man $z = z_{\prime}\sqrt{P}\,.\,k$, so wird

$$\frac{d^2y}{ds^2} = -\frac{y}{z_{\prime}^2}.$$

Man sieht hieraus, dass bei gleicher Höhe und verschiedener Belastung, die Flächendurchschnitte der Säulen sich wie die Quadratwurzeln aus ihrem Belastungsverhältnisse verhalten müssen. Eben so kann man die zu verschiedenen Längen der Säulen bei gleicher Belastung gehörenden Flächeninhalte der Querschnitte bestimmen. Setzt man nemlich $s = \mu\,.\,s_{\prime}$, wo μ eine Constante ist, und $z_{\prime} = \mu\,.\,z_2$ so wird ebenfalls $\frac{d^2y}{ds_{\prime}^2} = -\frac{y}{z_2^2}$. Das Volumen der Säule ist im ersten Falle $\int z_{\prime}ds$, im zweiten $\int z_2 ds_{\prime} = \mu^2\int z_{\prime}ds$. Hat man daher eine Säule, deren Länge S und Volumen V, die eine gegebene Last zu tragen vermag, so ist das Volumen einer ähnlichen Säule von der Länge S', die dieselbe Tragkraft hat: $\frac{S'^2}{S^2}V$.

2) Aus dem Vorhergehenden erhellet, dass man, ohne die Allgemeinheit wesentlich zu beschränken, setzen könne:

$$\frac{d^2y}{ds^2} = -\frac{y}{z^2} \dots\dots\dots\dots (2)$$

Es muss nun z als Function von s so bestimmt werden, dass das Volumen $\int zds$ ein Minimum werde. Wenn diese Form der Säule richtig bestimmt ist, so muss auch für jeden Theil derselben insbesondere dieses Minimum Statt finden. Am einfachsten wird dieses bewerkstelligt, indem man die zu einer kleinen Biegungsveränderung eines kleinen Stücks der Säule gehörende Veränderung der Dicke bestimmt, und das Integral $\int zds$ für dieses kleine Stück constant setzt. Es sei also das Theilchen der Säule zwischen $s = s_0$ und $s = s_0 + s_{\prime}$ enthalten, wo $s_{\prime}$ eine kleine Grösse ist. Damit eine Veränderung in der Form und Krümmung dieses Theilchens auf die übrigen Theile der Säule keinen Einfluss habe, oder das Gleichgewicht derselben nicht störe, müssen in den beiden Endpunkten des Theilchens y, $\frac{dy}{ds}$, $\frac{d^2y}{ds^2}$ oder z unverändert bleiben. Man erreicht dieses, wenn man y innerhalb dieses Theilchens um die Grösse $\varkappa\sigma^3\,(s_{\prime} - \sigma)^3$ verändert, wo $\varkappa$ eine kleine constante Grösse bezeichnet, und $\sigma = s - s_0$. Man hat also, wenn man mit y', z' die veränderten y und z bezeichnet:

$$y = y + \varkappa\,(s_{\prime}^3\sigma^3 - 3s_{\prime}^2\sigma^4 + 3s_{\prime}\sigma^5 - \sigma^6)$$

$$\frac{d^2y'}{ds^2} = \frac{d^2y}{ds^2} + \varkappa\,(6s_{\prime}^3\sigma - 36s_{\prime}^2\sigma^2 + 60s_{\prime}\sigma^3 - 30\sigma^4)$$

$$\text{und } z'^2 = -\frac{y + \varkappa\,(s_{\prime}^3\sigma^3 - 3s_{\prime}^2\sigma^4 + 3s_{\prime}\sigma^5 - \sigma^6)}{\frac{d^2y}{ds^2} + \varkappa\,(6s_{\prime}^3\sigma - 36s_{\prime}^2\sigma^2 + 60s_{\prime}\sigma^3 - 30\sigma^4)}$$

und wenn man blos die erste Potenz von $\varkappa$ berücksichtigt:

$$z' = \sqrt{\frac{-y}{\left(\frac{d^2y}{ds^2}\right)}} + \tfrac{1}{2}\varkappa\sqrt{\frac{-1}{y\left(\frac{d^2y}{ds^2}\right)}}\,(s_{\prime}^3\sigma^3 - 3s_{\prime}^2\sigma^4 + 3s_{\prime}\sigma^5 - \sigma^6)$$
$$- \tfrac{1}{2}\varkappa\sqrt{\frac{-y}{\left(\frac{d^2y}{ds^2}\right)^3}}\,(6s_{\prime}^3\sigma - 36s_{\prime}^2\sigma^2 + 60s_{\prime}\sigma^3 - 30\sigma^4).$$

Entwickelt man nun die beiden Grössen $\sqrt{\frac{-1}{y\left(\frac{d^2y}{ds^2}\right)}}$ und $\sqrt{\frac{-y}{\left(\frac{d^2y}{ds^2}\right)^3}}$ durch Hülfe des Taylor'schen Lehrsatzes nach Potenzen von σ und integrirt $\int z'd\sigma$ von $\sigma = 0$ bis $\sigma = s_{\prime}$, so erhält man, wenn man bloss Grössen von der Ordnung $s_{\prime}^7$ beibehält:

$$\int_0^{s_{\prime}} d\sigma\,(s_{\prime}^3\sigma^3 - 3s_{\prime}^2\sigma^4 + 3s_{\prime}\sigma^5 - \sigma^6) = \frac{1}{140}\,s_{\prime}^7$$

$$\int_0^{s_{\prime}} d\sigma\,(6s_{\prime}^3\sigma - 36s_{\prime}^2\sigma^2 + 60s_{\prime}\sigma^3 - 30\sigma^4) = 0$$

$$\int_0^{s_{\prime}} \sigma d\sigma\,(6s_{\prime}^3\sigma - 36s_{\prime}^2\sigma^2 + 60s_{\prime}\sigma^3 - 30\sigma^4) = 0$$

$$\int_0^{s_{\prime}} \sigma^2 d\sigma\,(6s_{\prime}^3\sigma - 36s_{\prime}^2\sigma^2 + 60s_{\prime}\sigma^3 - 30\sigma^4) = \frac{1}{70}\,s_{\prime}^7.$$

Die übrigen Glieder sind von der Ordnung $s_{\prime}^8$ und höheren Ordnungen, können also vernachlässigt werden. Demnach wird:

$$\int_0^{s_{\prime}} z'd\sigma = \int_0^{s_{\prime}} zd\sigma + \frac{1}{280}\varkappa s_{\prime}^7\sqrt{\frac{-1}{y_0\left(\frac{d^2y_0}{ds^2}\right)}} - \frac{1}{280}\varkappa s_{\prime}^7\,\frac{d^2\sqrt{\frac{-y_0}{\left(\frac{d^2y}{ds^2}\right)^3}}}{ds^2}$$

Damit man also das Volumen des Säulentheilchens unter demselben Drucke nicht verringern könne, muss man haben:

$$\frac{d^2\sqrt{\frac{-y}{\left(\frac{d^2y}{ds^2}\right)^3}}}{ds^2} = \sqrt{\frac{-1}{y\left(\frac{d^2y}{ds^2}\right)}} \dots\dots (3)$$

3) Die beiden Gleichungen (2) und (3) geben zwei der Grössen x, y, z in Functionen der dritten. Um sie integriren zu können, setze ich:

$$\sqrt{\frac{-y}{\left(\frac{d^2y}{ds^2}\right)^3}} = u \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (4);$$

und erhalte so:

$$\left.\begin{aligned} \frac{d^2y}{ds^2} &= -y^{\frac{1}{3}}\,u^{-\frac{2}{3}} \\ \frac{d^2u}{ds^2} &= -y^{-\frac{2}{3}}\,u^{\frac{1}{3}} \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (5)$$

Es ist ersichtlich, dass man $\frac{d^2u}{ds^2}$ negativ nehmen müsse, wenn man u positiv nimmt, da es $\sqrt{\frac{-1}{y\left(\frac{d^2y}{ds^2}\right)}} = \frac{1}{\left(\frac{d^2y}{ds^2}\right)}\sqrt{\frac{\left(\frac{d^2y}{ds^2}\right)}{-y}}$, und $z = \sqrt{\frac{-y}{\left(\frac{d^2y}{ds^2}\right)}}$, $\frac{d^2y}{ds^2}$ aber immer negativ ist. Multiplicirt man die Gleichungen (5) mit du und dy resp. und addirt die Producte, und integrirt, so ergiebt sich:

$$\frac{dy\,.\,du}{ds^2} = k - 3y^{\frac{1}{3}}\,u^{\frac{1}{3}}$$

Es ist aber $uy = \sqrt{\frac{-y^3}{\left(\frac{d^2y}{ds^2}\right)^3}} = z^3$ nach (2). Setzt man nun in dem Punkte der Säule, wo die Tangente an der Curve der Säulenaxe senkrecht ist, den Flächeninhalt des Querschnitts $= 1$, welches man, ohne im Wesentlichen die Allgemeinheit zu beschränken, thun kann, da man nach 1) alle Fälle durch eine einfache Proportion auf diesen reduciren kann; so ergiebt sich, da $\frac{dy}{ds} = 0$ ist, $k - 3 = 0$. Also:

$$\frac{dy\,.\,du}{ds^2} = 3 - 3\,(yu)^{\frac{1}{3}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (6)$$

Multiplicirt man nun ferner die Gleichungen (5) mit u, y resp., und addirt die Producte zu dem Doppelten der Gleichung (6), so findet sich:

$$\frac{d^2(yu)}{ds^2} = 6 - 8\,(yu)^{\frac{1}{3}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (7)$$

Multiplicirt man ferner diese Gleichung mit $2\,d(yu)$ und integrirt, so erhält man:

$$\frac{[d(yu)]^2}{ds^2} = k_{,}^2 + 12\,(yu) - 12\,(yu)^{\frac{4}{3}} \quad \ldots\ldots (8)$$

Substituirt man hierin $yu = z^3$, so ergiebt sich:

$$ds = \frac{3z^2dz}{\sqrt{(k_{,}^2 + 12z^3 - 12z^4)}} \quad \ldots\ldots\ldots (9)$$

und wenn v das Volumen bedeutet:

$$d\,.\,v = \frac{3z^3dz}{\sqrt{(k_{,}^2 + 12z^3 - 12z^4)}} \quad \ldots\ldots\ldots (10)$$

Multiplizirt man die Gleichungen (5) mit u und y resp. und subtrahirt die Producte, so ergiebt sich: $u\,\frac{d^2y}{ds^2} - y\,\frac{d^2u}{ds^2} = 0$, wovon das Integral $u\,\frac{dy}{ds} - y\,\frac{du}{ds} = A$ ist, worin A eine Constante bezeichnet. Es ist ferner, da $uy = z^3$, $u\,\frac{dy}{ds} + y\,\frac{du}{ds} = 3z^2\,\frac{dz}{ds}$. Also $zu\,\frac{dy}{ds} = A + 3z^2\,\frac{dz}{ds}$, da aber $u = \frac{z^3}{y}$, so hat man:

$$\frac{dy}{y} = \frac{Ads}{2z^3} + \frac{3}{2}\,\frac{dz}{z} = \frac{3A}{2}\cdot\frac{dz}{z\sqrt{(k_{,}^2 + 12z^3 - 12z^4)}} + \frac{3}{2}\,\frac{dz}{z},$$

mithin

$$\log y = \frac{3A}{2}\int\frac{dz}{z\sqrt{(k_{,}^2 + 12z^3 - 12z^4)}} + \frac{3}{2}\log z.$$

An beiden Grenzen wird $y = 0$, also $\log y = -\infty$. Dieses kann nur stattfinden, wenn $z = 0$ wird. Es müssen also die beiden Integrale (9) und (10) zwischen den beiden Grenzen, wo $z = o$ ist, genommen werden.

4) Es ist jetzt nur die Constante $k_{,}$ zu bestimmen, und zwar nach der einfachen Methode der Grössten und Kleinsten. Es seien die Integrale (9) und (10) zwischen den genannten Grenzen genommen S und V; oder S die Länge der Säule, und V das Volumen derselben. Nach (1) ist also das Volumen einer Säule von derselben Tragkraft und von der Länge $= 1$: $U = \frac{V}{S^2}$. Die Grösse $k_{,}$ muss also so bestimmt werden, dass U ein Minimum werde, oder

$$S^3dU = SdV - 2\,VdS = 0 \quad \ldots\ldots\ldots (11)$$

Es ist ersichtlich, dass die Säule aus zweien gleichen Stücken besteht, indem je zwei Theilchen, die gleich weit von beiden Enden entfernt sind, gleiche Dicke haben. In der Mitte der Säule muss also die grösste Dicke stattfinden, oder z den grössten Werth haben. Nach 3) muss dieser Werth grösser als 1 sein, da in dem Punkte, wo die Curve der Säulenaxe eine senkrechte Tangente hat, z angenommenermassen $= 1$ ist. Es sei dieses grösste $z = \beta$. Da nun in dem Punkte der grössten Dicke $\frac{dz}{ds} = 0$, so muss das Radical in der Gleichung (9) für den Werth $z = \beta$ verschwinden, oder

$$k_{,}^2 + 12\beta^3 - 12\beta^4 = 0 \quad \ldots\ldots\ldots (12)$$

sein.

Statt nun diese Integrale von $z = 0$ bis $z = \beta$, und wieder von $z = \beta$ bis $z = 0$ zu integriren, um S und V zu erhalten, kann man wegen der Gleichheit beider Stücke das Integral von $z = 0$ bis $z = \beta$ doppelt nehmen; also wird:

$$S=\int_0^\beta \frac{bz^2dz}{\sqrt{(k_{,}^2+12z^3-12z^4)}},\quad V=\int_0^\beta \frac{bz^3dz}{\sqrt{(k_{,}^2+12z^3-12z^4)}}.$$

Substituirt man hierin $z=\beta\,(1-\tau)$, so werden die Grenzen $\tau=0$ und $\tau=1$, und mit Berücksichtigung von (12) erhält man, wenn man zugleich $\frac{1}{\beta}=\alpha$ setzt:

$$S=\int_0^1 \frac{\sqrt{3}\,.\,\beta\,.\,(1-\tau)^2\,d\tau}{\sqrt{[(4-3\alpha)\,\tau-(6-3\alpha)\,\tau^2+(4-\alpha)\,\tau^3-\tau^4]}}$$

$$V=\int_0^1 \frac{\sqrt{3}\beta^2\,(1-\tau)^3\,d\tau}{\sqrt{[(4-3\alpha)\,\tau-(6-3\alpha)\,\tau^2+(4-\alpha)\,\tau^3-\tau^4]}}.$$

Es sei $S=\beta S'$, $V=\beta^2 V'$; also $U=\frac{V'}{S'^2}$, und ebenfalls:

$$S'^3dU=S'dV'-2\,V'dS' \;\ldots\ldots\ (13)$$

und

$$\left.\begin{aligned} S'&=\int_0^1 \frac{\sqrt{3}\,(1-\tau)^2\,d\tau}{\sqrt{[(4-3\alpha)\,\tau-(6-3\alpha)\,\tau^2+(4-\alpha)\,\tau^3-\tau^4]}}\\ V'&=\int_0^1 \frac{\sqrt{3}\,(1-\tau)^3\,d\tau}{\sqrt{[(4-3\alpha)\,\tau-(6-3\alpha)\,\tau^2+(4-\alpha)\,\tau^3-\tau^4]}}\end{aligned}\right\}\;..\ (14)$$

Differentiirt man diese Gleichungen in Beziehung auf α, so ergiebt sich:

$$\left.\begin{aligned} \frac{dS'}{d\alpha}&=\int_0^1 \frac{\sqrt{\tfrac{3}{4}}\,(1-\tau)^2\,(3\tau-3\tau^2+\tau^3)\,d\tau}{[(4-3\alpha)\,\tau-(6-3\alpha)\,\tau^2+(4-\alpha)\,\tau^3-\tau^4]^{\frac{3}{2}}}\\ \frac{dV'}{d\alpha}&=\int_0^1 \frac{\sqrt{\tfrac{3}{4}}\,(1-\tau)^3\,(3\tau-3\tau^2+\tau^3)\,d\tau}{[(4-3\alpha)\,\tau-(6-3\alpha)\,\tau^2+(4-\alpha)\,\tau^3-\tau^4]^{\frac{3}{2}}}\end{aligned}\right\}\;..\ (15)$$

Aus der Gleichung (12) ersieht man leicht, dass, da β nicht kleiner als 1 sein kann, $k_{,}^2$ nicht negativ wird; mithin da die Gleichung $k_{,}^2+12z^3-12z^4=0$ nur zwei reelle Wurzeln haben kann: eine positive $z=\beta$ und eine negative: dass das Radical in (15) innerhalb der Grenzen für die Säule, ausser $\tau=0$ keine Wurzeln hat. Es wird also immer positiv angenommen; und es bleiben ebenfalls die Zähler innerhalb dieser Grenzen positiv, und zwar ist der Zähler in jedem Theilchen von $\frac{dS'}{d\alpha}$ grösser als in den entsprechenden Theilchen von $\frac{dV'}{d\alpha}$, da $1-\tau$ zwischen 0 und 1 liegt. Es wird hinfolglich

$$\frac{dS'}{d\alpha}>\frac{dV'}{d\alpha}\;\ldots\ldots\ldots\ldots\ (16)$$

Es sei

$$W=2\,V'-S'=\int_0^1 \frac{\sqrt{3}\,(1-\tau)^2\,(1-2\tau)\,d\tau}{\sqrt{[(4-3\alpha)\,\tau-(6-3\alpha)\,\tau^2+(4-\alpha)\,\tau^3-\tau^4]}}.$$

Differentiirt man die Grösse

$$Q=2\sqrt{3}\,(1-\tau)^3\,\sqrt{[(4-3\alpha)\,\tau-(6-3\alpha)\,\tau^2+(4-\alpha)\,\tau^3-\tau^4]}$$

nach τ, so ergiebt sich $dQ=$

$$\frac{\sqrt{3}(1-\tau)^2[(4-3\alpha)-(40-27\alpha)\tau+(60-27\alpha)\tau^2-(40-9\alpha)\tau^3+10\tau^4]d\tau}{\sqrt{[(4-3\alpha)\,\tau-(6-3\alpha)\,\tau^2+(4-\alpha)\,\tau^3-\tau^4]}}$$

Aus diesen beiden Gleichungen erhält man:

$$6\,(1-\alpha)\,W-\int_0^1 dQ$$

$$=\int_0^1 \frac{\sqrt{3}\,(1-\tau)^2\,[2-3\alpha+(28-15\alpha)\tau-(60-27\alpha)\,\tau^2+(40-9\alpha)\tau^3-10\tau^4]d\tau}{\sqrt{[(4-3\alpha)\,\tau-(6-3\alpha)\,\tau^2+(4-\alpha)\,\tau^3-\tau^4]}}$$

$$=\int_0^1 \frac{\sqrt{3}\,(1-\tau)^3\,[2-3\alpha+(30-18\alpha)\,\tau-(30-9\alpha)\,\tau^2+10\tau^3]\,d\tau}{\sqrt{[(4-3\alpha)\,\tau-(6-3\alpha)\,\tau^2+(4-\alpha)\,\tau^3-\tau^4]}}$$

Der Factor $2-3\alpha+(30-18\alpha)\,\tau-(30-9\alpha)\,\tau^2+10\tau^3$ hat sein Maximum und Minimum wenn $0=30-18\alpha-(60-18\alpha)\,\tau+30\tau^2$, oder wenn $\tau=1$ und $\tau=1-0{,}6\alpha$. Für diese beiden Werthe wird der Factor $12\,(1-\alpha)$ und $12\,(1-\alpha)+1{,}08\alpha^3$, also in beiden Fällen positiv, da $\alpha<1$ ist. Für die eine Grenze $\tau=1$ haben wir schon einen positiven Werth gefunden; für die Grenze $\tau=0$ wird der Factor aber $2-3\alpha$. Wenn also $\alpha<\frac{2}{3}$ ist, so ist dieser Factor beständig positiv, und demnach auch das Integral positiv. Zwischen den Grenzen $\tau=0$ und $\tau=1$ ist $\int dQ=0$. Also weil $\alpha<1$ und mithin $1-\alpha$ positiv, ist $(1-\alpha)\,W$, oder auch $W=2V'-S'$ positiv, unter der Voraussetzung, dass $\alpha<\frac{2}{3}$.

Aus den Gleichungen (14) ergiebt sich:

$$4V'-3\alpha S'=2\sqrt{3}\int_0^1 d.\sqrt{[(4-3\alpha)\tau-(6-3\alpha)\tau^2+(4-\alpha)\tau^3-\tau^4]}$$
$$=2\sqrt{3}\,\sqrt{(1-\alpha)}$$

oder

$$2V'-S'=\left(\frac{3}{2}\,\alpha-1\right)S'+2\sqrt{3}\,\sqrt{(1-\alpha)},$$

also auch $2V'>S'$, wenn $\alpha>\frac{2}{3}$. Demnach in allen Fällen $2V'>S'$, und nach (16) $\frac{dS'}{d\alpha}>\frac{dV'}{d\alpha}$. Nach der Gleichung (13) wird demnach $\frac{dU}{d\alpha}$ immer negativ; so dass der kleinste Werth von U für den grössten Werth von α, oder für den kleinsten Werth von β stattfinden muss. Nach den angenommenen Bezeichnungen ist der kleinste Werth von $\beta=1$; folglich in (12) $k_{,}=0$.

5) Es ergiebt sich also die vollständige Auflösung, wenn man in die Gleichungen (9) und (10) $k_{,}=0$ setzt:

$$ds=\frac{\sqrt{\tfrac{3}{4}}\,.\sqrt{z}\,.dz}{\sqrt{(1-z)}},\quad dv=\frac{\sqrt{\tfrac{3}{4}}\;z^{\frac{3}{2}}dz}{\sqrt{(1-z)}},$$

worin die Integrale von $z=0$ bis $z=1$, und wieder von $z=1$ bis $z=0$ genommen werden müssen. Sei

$$z=\cos\theta^2\;\ldots\ldots\ldots\ldots\ (17)$$

also $dz=-2\sin\theta\cos\theta\,d\theta$, so wird, wenn man statt die Integrale von $+\frac{\pi}{2}$ bis 0 zu nehmen, und von 0 bis $-\frac{\pi}{2}$, sie von $-\frac{\pi}{2}$ bis $+\frac{\pi}{2}$ nimmt:

$$ds = \sqrt{3}\cos\theta^2\,d\theta;\quad dv = \sqrt{3}\cos\theta^4\,.\,d\theta.$$

Hieraus ergiebt sich:

$$s = \frac{\sqrt{3}}{4}(2\theta + \sin 2\theta);\quad v = \frac{\sqrt{3}}{32}(12\theta + 8\sin 2\theta + \sin 4\theta)\ (18)$$

Es wird also

$$S = \frac{\pi\sqrt{3}}{2},\quad V = \frac{3\pi\,.\sqrt{3}}{8},\quad U = \frac{\sqrt{3}}{2\pi}.$$

Setzt man bei einer Säule von gleichförmiger Dicke, und ähnlichen Durchschnittsflächen, wie bei der obigen $z = 1$ in die Gleichung (2), so ergiebt sich:

$$y = E\sin(s + A),$$

wo E und A Constanten sind. Die Länge der Säule muss zwischen zweien nächsten Werthen von s genommen werden, wo $y = 0$, oder von $s + A = 0$ bis $s + A = \pi$. Die Länge dieser Säule, die dasselbe Gewicht trägt, wie die zweckmässigste, und deren constanter Querschnitt den Flächeninhalt $= 1$ hat, ist also π, und das Volumen ebenfalls π. Das Volumen einer solchen Säule von der Länge 1 und derselben Tragkraft ist demnach $\frac{\pi}{\pi^2} = \frac{1}{\pi}$; oder es verhält sich zum Volumen der zweckmässigsten Säule von derselben Tragkraft wie $1 : \sqrt{\frac{3}{4}}$, wie ich im Anfange dieses Aufsatzes erwähnte.

Substituirt man in die zu Ende des dritten Abschnittes gefundene Gleichung $k_{\prime} = 0$ und $z = \cos\theta^2$, so findet man

$$\frac{dy}{y} = -\frac{\sqrt{3}}{2}\frac{A\,d\theta}{\cos\theta^4} - 3\,\mathrm{tang}\,\theta\,d\theta.$$

Die Constante A muss so bestimmt werden, dass wenn $\theta = 0$, dy auch $= 0$ wird; es wird also $A = 0$ und $\log y = 3\log(\cos\theta) + \text{Const.}$, oder:

$$y = \frac{k}{\cos\theta^3}\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ (19)$$

Es lassen sich nun die gefundenen Ausdrücke, als der Gleichung (2) Genüge leistend verificiren. Es ist nemlich $\frac{ds}{d\theta} = \sqrt{3}\cos\theta^2$; $\frac{dy}{ds} = -\frac{3\sin\theta\cos\theta^2}{k}\frac{d\theta}{ds} = \frac{-\sqrt{3}\sin\theta}{k}$, $\frac{d^2y}{ds^2} = \frac{-\sqrt{3}\cos\theta}{k}\frac{d\theta}{ds} = -\frac{1}{k\cos\theta} = \frac{y}{z^2}$, mit der Gleichung (2) übereinstimmend.

6) In dem Vorhergehenden haben wir die Gestalt einer Säule gesucht, die bei gegebener Länge und Belastung das kleinste Volumen enthält, indem wir annahmen, dass die beiden Endpunkte in derselben Verticale bleiben, und die Säule in der Mitte nach einer Seite gekrümmt würde. Man sieht leicht, dass wenn das Gewicht der Säule vernachlässigt wird, die Säule an beiden Enden eine symmetrisch gleiche Gestalt haben müsse, welches **Lagrange** bei der Wahl seiner Beispiele übersehen zu haben scheint, wodurch er auf einen falschen Schluss geführt wurde. Eine solche Säule kann man eine Stütze nennen, die nur dazu dient, um das Einsinken eines schwer belasteten Bodens, oder eines Gewölbes zu verhindern.

Anders aber verhält es sich, wenn die Säule frei stehend eine schwere Kuppel oder sonstige Lasten trägt. In diesem Falle ist das untere Ende des Säulenschafts mit einem breiten Fusse fest verbunden, wodurch bewirkt wird, dass die Tangente an der Krümmungscurve der Säulenaxe im untersten Punkte fortwährend senkrecht bleibt. Ich füge die Auflösung für diesen Fall hinzu, indem ich eine vollkommene Elasticität, wie vorhin, voraussetze.

Aus der Gleichung am Ende des dritten Abschnitts folgt ebenfalls für diesen Fall für das Ende der Säule $z = 0$ oder $\tau = 1$. In der Gleichung (6) ist angenommen, dass am untern Ende, wo die Tangente an der Säule in diesem Falle senkrecht ist, $z = 1$. Es müssen also die Integrale (9) und (10) von $z = 0$ bis $z = 1$ genommen werden, wobei zwei Fälle vorkommen:

1) Wenn die Säule von unten an verjüngt ist, so dass die dickste Stelle nicht daran vorkömmt, und also z immer < 1. Die Gleichungen (9) und (10), die auch in diesem Falle gelten, geben:

$$-8V + 6S = \int d\sqrt{(k_{\prime}^2 + 12z^3 - 12z^4)}\ \ldots\ (20)$$

Da das Radical an beiden Enden positiv genommen werden muss, und sich gleich ist, so hat man:

$$6S = 8V,\ \text{oder}\ V = \frac{3}{4}S,\ \frac{dV}{d(k_{\prime}^2)} = \frac{3}{4}\frac{dS}{d(k_{\prime}^2)},$$

und in die Gleichung (11) substituirt:

$$S^3\,\frac{dU}{d(k_{\prime}^2)} = -\frac{3}{2}\frac{dS}{d(k_{\prime}^2)}.$$

Es ist aber

$$\frac{dS}{d(k_{\prime}^2)} = -\frac{3}{2}\int_0^1\frac{3z^2dz}{[k_{\prime}^2 + 12z^3 - 12z^4]^{\frac{3}{2}}}$$

eine negative Grösse, mithin $\frac{dU}{d(k_{\prime}^2)}$ positiv, und also U ein Kleinstes für $k_{\prime}^2 = 0$. Es ist zu bemerken, dass $k_{\prime}^2$ nicht negativ werden kann, da sonst die Säule für $z = 1$ nicht stattfinden könnte.

2) Wenn über dem untersten Punkte eine dickere Stelle ist, so hat man, wenn man die Gleichungen (13), (14), (15) anwendet, im untersten Punkte $1 = \beta(1 - \tau)$, also $\tau = 1 - \alpha$. Es müssen also die Integrale in (14) und (15) von $\tau = 0$ bis $\tau = 1 - \alpha$ und von $\tau = 0$ bis $\tau = 1$ genommen werden, und beide Werthe addirt. Man erhält auf diese Weise

$$4V' - 3\alpha S' = 4\sqrt{3}\,\sqrt{(1 - \alpha)}$$

und da

$$V' = \alpha^2 V,\ S' = \alpha S;\ 4V - 3S = \frac{4\sqrt{3(1-\alpha)}}{\alpha^2},$$

demnach $4V > 3S$. Es sei

$$R = 3S - 2V = 3\frac{S'}{\alpha} - 2\frac{V'}{\alpha^2}.$$

Also

$$\frac{dR}{d\alpha} = 3\frac{dS'}{\alpha\, d\alpha} - 2\frac{dV'}{\alpha^2\, d\alpha} - \frac{3S'}{\alpha^2} + \frac{4V'}{\alpha^3}$$

$$= 3\frac{dS'}{\alpha\, d\alpha} - 2\frac{dV'}{\alpha^2\, d\alpha} + \frac{4\sqrt{3}(1-\alpha)}{\alpha^3}$$

Zu bemerken ist, dass $\frac{dS'}{d\alpha}$ und $\frac{dV'}{d\alpha}$ ausser den in (15) angegebenen Werthen, noch ein ergänzendes Glied in Beziehung auf die untere Grenze haben. Es ist nemlich an dieser Grenze $\tau = 1 - \alpha$, also $d\tau = -d\alpha$, und für $\frac{dS'}{d\alpha}$ muss hinzugefügt werden $\frac{-\sqrt{3}\,\alpha^2}{\sqrt{(1-\alpha)}}$; für $\frac{dV'}{d\alpha}$ aber $\frac{-\sqrt{3}\,\alpha^3}{\sqrt{(1-\alpha)}}$. Man erhält so:

$$\alpha^2\frac{dR}{d\alpha} = \int\sqrt{\frac{3}{4}}\,\frac{(1-\tau)^2\,(3\alpha-2+2\tau)\,(3\tau-3\tau^2+\tau^3)\,d\tau}{[(4-3\alpha)\,\tau-(6-3\alpha)\,\tau^2+(4-\alpha)\,\tau^3-\tau^4]^{\frac{3}{2}}}$$

$$+\frac{4\sqrt{3}\sqrt{(1-\alpha)}}{\alpha} - \frac{\sqrt{3}\,\alpha^3}{\sqrt{(1-\alpha)}}.$$

Es sei Kürze halber

$$\sqrt{[(4-3\alpha)\,\tau-(6-3\alpha)\,\tau^2+(4-\alpha)\,\tau^3-\tau^4]} = X,$$

und die Grösse unter dem Integralzeichen $= W'$, so ist $dW' =$

$$\sqrt{\frac{3}{4}}(1-\tau)\,d\tau\,\frac{(9\alpha-6)\tau-(18\alpha-18)\tau^2+(12\alpha-20)\tau^3-(3\alpha-10)\tau^4-2\tau^5}{X^3}$$

Es ist

$$d\,\frac{\sqrt{3}\,.\,\tau\,(1-\tau)^2}{X}$$

$$= \sqrt{\frac{3}{4}}(1-\tau)\,d\tau\,\frac{(4-3\alpha)\tau-(20-15\alpha)\tau^2+(20-11\alpha)\tau^3-(10-3\alpha)\tau^4+2\tau^5}{X^3}$$

also

$$dW' + d\,\frac{\sqrt{3}\,\tau\,(1-\tau)^2}{X}$$

$$= \sqrt{\frac{3}{4}}\,(1-\tau)\,d\tau\,\frac{(6\alpha-2)\,\tau-(2+3\alpha)\,\tau^2+\alpha\tau^3}{X^3}$$

$$= \sqrt{\frac{3}{4}}\,d\tau\,\frac{(6\alpha-2)\,\tau-9\alpha\tau^2+(4\alpha+2)\,\tau^3-\alpha\tau^4}{X^3},$$

ferner ist

$$d\,.\,\frac{\sqrt{3}\,.\,\tau\,(1-\tau)}{X}$$

$$= \sqrt{\frac{3}{4}}\,d\tau\,\frac{(4-3\alpha)\,\tau-(12-9\alpha)\,\tau^2+(8-5\alpha)\,\tau^3-(2-\alpha)\,\tau^4}{X^3},$$

mithin

$$dW' + d\,.\,\frac{\sqrt{3}\,.\,\tau\,(1-\tau)^2}{X} + d\,.\,\frac{\sqrt{3}\,.\,\tau(1-\tau)}{X}$$

$$= \sqrt{\frac{3}{4}}\,d\tau\,\frac{(2+3\alpha)\,\tau-12\tau^2+(10-\alpha)\,\tau^3-2\tau^4}{X^3},$$

und da

$$d\,\frac{\sqrt{3}\,.\,\tau}{X} = \sqrt{\frac{3}{4}}\,d\tau\,\frac{(4-3\alpha)\,\tau-(4-\alpha)\,\tau^3+2\tau^4}{X^3},$$

so wird endlich

$$dW' + d\,\frac{\sqrt{3}.\tau(1-\tau)^2}{X} + d\,\frac{\sqrt{3}.\tau(1-\tau)}{X} + d\,\frac{\sqrt{3}\,.\,\tau}{X} = \frac{3\sqrt{3}.\tau(1-\tau)^2 d\tau}{X^3}$$

Integrirt man nun von $\tau = 0$ bis $\tau = 1$, und von $\tau = 0$ bis $\tau = 1 - \alpha$, und addirt die Resultate, so erhält man:

$$W' + \frac{\sqrt{3}(1-\alpha)\,\alpha^2}{\sqrt{(1-\alpha)}} + \frac{\sqrt{3}(1-\alpha)\,\alpha}{\sqrt{(1-\alpha)}} + \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{(1-\alpha)}} + \frac{\sqrt{3}\,(1-\alpha)}{\sqrt{(1-\alpha)}} =$$

$$\int\frac{3\sqrt{3}.\tau(1-\tau)^2\,d\tau}{X^3}$$

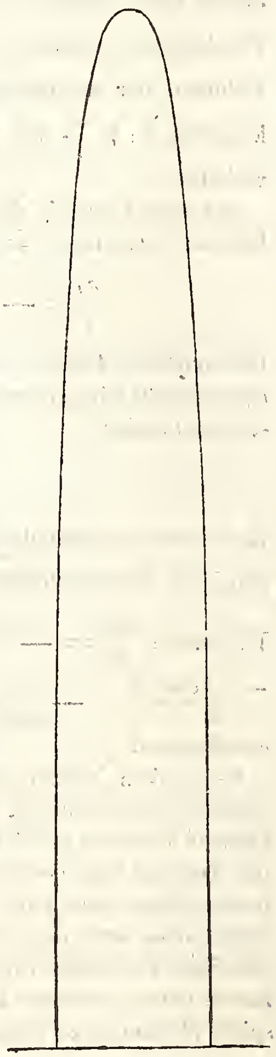
Also

$$\alpha^2\,\frac{dR}{d\alpha} = \int\frac{3\sqrt{3}.\tau\,(1-\tau)^2 d\tau}{X^3} + \sqrt{3}\,.\,\frac{4-2\alpha-2\alpha^4}{\alpha\sqrt{(1-\alpha)}}.$$

Da $\alpha < 1$ ist, so ist $4 - 2\alpha - 2\alpha^2$ immer positiv, folglich ist $\frac{dR}{d\alpha}$ eine positive Grösse, oder $3\,\frac{dS}{d\alpha} > 2\,\frac{dV}{d\alpha}$. Verbindet man dieses mit dem vorher gefundenen $4V > 3S$, so ergiebt sich $12V\,\frac{dS}{d\alpha} > 6S\,\frac{dV}{d\alpha}$, mithin $\frac{dU}{d\alpha}$ in (11) eine negative Grösse, und also ein Kleinstes für das grösste $\alpha = 1$.

Diese Säule wird also genau die Hälfte der in (17) und (18) gefundenen Stütze. Ich habe die Form derselben in beistehender Figur gezeichnet, woraus man ersieht, dass die Form, wie mir scheint, eine dem Auge nicht ungefällige ist. Es versteht sich übrigens von selbst, dass in der Wirklichkeit ein Theil des obern Endes wegfallen muss; da gegen unsere Voraussetzung keine Materie vollständig elastisch ist, sondern sich nur bis zu einer gewissen Grenze zusammendrücken lässt, ohne Risse zu bekommen oder erdrückt zu werden. Der Querschnitt des obern Endes kann also nicht kleiner sein, als eine bestimmte, der Last proportionirte Grösse. Eine weitere Entwickelung dieses Gegenstandes muss ich jedoch aus Mangel an Zeit übergehen.

Eben so muss ich eine Untersuchung über die Form der Querschnitte, die in der gegenwärtigen Abhandlung unbestimmt gelassen ist, mit der Bedingung, dass sie ähnlich seien, und ähnlich liegen, aus demselben Grunde übergehen, und füge nur hinzu, dass die Kreisform nicht am Meisten der Krümmung widersteht.



BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

SÉANCE DU 16 (28) MAI 1851.

Lecture ordinaire.

M. Ostrogradsky annonce à la Classe un mémoire *sur le problème ballistique,* mémoire auquel il ne lui reste plus qu'à mettre la dernière main; en attendant, il prie la Classe de lui tenir pour acquit de son tour de lecture, un *prospectus très détaillé* ou *traité sommaire d'un cours de trigonométrie,* rédigé par lui à l'usage des établissements militaires; travail où cette partie des mathématiques pures et représentée d'une manière nouvelle, et dont l'auteur met sous les yeux de la Classe un exemplaire lithographié.

Lecture extraordinaire.

M. Fuss présente, de la part de M. Clausen, attaché à l'Observatoire de Dorpat, et lit un mémoire intitulé: *Ueber die Form architectonischer Säulen.*

Ouvrages à publier.

M. Brandt annonce à la Classe qu'à l'invitation de M. Helmersen, il a dressé un catalogue systématique et raisonné des animaux vertébrés, recueillis par feu Lehmann dans ses voyages dans l'Asie centrale, catalogue destiné à faire suite au récit de ces voyages publié dans les *Beiträge.* Or le soin qu'a mis M. Brandt à le compléter par les espèces propres aux mêmes contrées et décrites soit dans les ouvrages de Pallas, Eversmann et Pander, soit non décrites encore, mais dont les échantillons, dus aux voyages de MM. Dahl et Kareline, se trouvent au Musée de l'Académie, a fait acquérir à cet ouvrage non seulement un volume assez considérable, mais encore, aux yeux des zoologues, une valeur indépendante du travail auquel il doit servir en guise de supplément. M. Brandt propose en conséquence d'en faire tirer une petite édition à part, à l'effet de le rendre plus accessible aux zoologues de profession. Cette proposition fut agréée et le tirage fixé à 100 exempl.

Voyage.

Le Secrétaire perpétuel met sous les yeux de la Classe le premier rapport adressé par M. Baer au Directeur du Département de l'économie rurale, sur les opérations de la Commission chargée d'examiner les causes de la diminution du produit de la pêche dans le lac de Peipus. On voit déjà, par ce premier rapport, qu'il y a lieu de s'attendre, de la part de la Commission, non seulement à un exposé complet des procédés usités dans ces lieux, mais encore à de matériaux abondants pour une réforme des lois de la pêche. Des expériences de fécondations artificielles semblent aussi promettre quelques succès.

M. le Curateur de l'arrondissement universitaire de Varsovie fait part à l'Académie des mesures qu'il avait prises, antérieurement à la réception de son invitation relative à l'observation de l'éclipse du 16 juillet prochain, et lui adresse les copies de son rapport fait à ce sujet à M. le Ministre de l'instruction publique et d'une instruction qu'il a donnée, dans ce même but, aux Directeurs et Inspecteurs des écoles de l'arrondissement confié à ses soins. En outre, M. le Vice-Président adresse à l'Académie deux cartes représentant la bande d'ombre, en tant qu'elle traversera le royaume de Pologne, l'une selon les calculs de M. Mädler, dans son petit ouvrage sur l'éclipse, l'autre selon les calculs de l'astronome de Varsovie M. Prajmovsky. M. Struve approuve pleinement et complétement toutes les dispositions prises par M. le Curateur de l'arrondissement de Varsovie, et fait observer que la carte de M. Prajmovsky doit passer pour la plus correcte et la plus authentique. Résolu d'en faire rapport à M. le Vice-Président et d'en informer aussi M. le Curateur de l'arrondissement de Varsovie.

M. le Prince Vorontsoff, lieutenant du Caucase, annonce à l'Académie qu'approuvant son choix, il a confirmé la nomination de M. Moritz à la fonction de Directeur de l'Observatoire magnétique et météorologique de Tiflis.

M. le conseiller d'état Stchoukine, ancien Directeur du Gymnase d'Irkoutsk, attaché aujourd'hui à l'administration centrale de la Sibérie orientale, annonce à l'Académie, qu'ayant vu par le catalogue des doubles du Musée botanique, que plusieurs espèces qu'il avait autrefois envoyées à ce Musée, y manquent à présent, il s'est fait un devoir, avant de repartir pour Irkoutsk de séparer de ses riches collections toutes les espèces rares, propres à la Sibérie orientale et qui manquent à l'Académie pour le troc des doubles, et de les déposer entre les mains de M. Ruprecht. M. Stchoukine s'offre, en outre, durant le nouveau séjour qu'il va faire à Irkoutsk, de tenir l'Académie au courant des productions naturelles de tout genre, propres à ces contrées. La Classe charge le Secrétaire de témoigner à ce fonctionnaire toute la gratitude de l'Académie des utiles services qu'il lui a constamment rendus, et de lui recommander aussi, pour l'avenir, les intérêts de ses Musées.

SÉANCE DU 30 MAI (11 JUIN) 1851.

Lectures extraordinaires.

M. Struve présente, de la part de M. son fils, et lit un *Supplément au Mémoire sur le voyage de M. Lemm en Perse.*

M. Middendorff présente, au nom de M. Baer et de la part du docteur Marcusen, deux notes intitulées, la première: *Beitrag zur Lehre vom Verhältnisse der Malpighi'schen Körper zu den Harnkanälchen,* et la seconde: *Merkwürdiger Fall von Eierstockcysten mit Haaren, Zähnen und Knochen bei einer Jungfrau von $15\frac{1}{2}$ Jahren.*

Ouvrage à publier.

M. Struve rappela à la Classe le catalogue des étoiles des zônes besséliennes, selon les réductions faites par les soins de M. Weisse, directeur de l'Observatoire de Cracovie. Ce catalogue, publié sous les auspices de l'Académie, se trouve à présent entre les mains de tous les astronomes, et comme auxiliaire indispensable et d'un usage journalier dans leurs travaux, a valu à son auteur les honneurs de la médaille d'or de la Société royale astronomique de Londres. Le mérite de l'Académie de St.-Pétersbourg, d'avoir fourni aux frais de publication de cet ouvrage, a été hautement reconnu et constitue un des titres qu'elle s'est acquis à la reconnaissance publique. Ces motifs ont dû engager M. Struve à annoncer à la Classe que la seconde moitié de cet ouvrage se trouve, en manuscrit, entre ses mains, et avant d'en disposer autrement, à s'informer au moins, si l'Académie tient à couronner son oeuvre, en accordant son patronage aussi à cette seconde partie, ou si elle aime mieux laisser ce soin à d'autres. La Classe considérant qu'il y va, en quelque sorte, de l'honneur de l'Académie, et qu'en admettant que ce second volume sera à peu près de la même force que le premier, les frais se répartiront sur un assez long espace de temps, résolut d'y pourvoir.

Correspondance.

Le Département Asiatique adresse à l'Académie un paquet de plantes sèches, recueillies dans les environs de Pékin par le docteur

Tatarinov, attaché à la dernière mission ecclésiastique de Chine. Cette collection sera déposée au Musée de l'Académie.

Membre décédé.

Le Secrétaire perpétuel annonce à la Classe la mort de M. le professeur Göbel à Dorpat, membre correspondant, décédé par suite d'un coup d'apoplexie. Résolu de former en Commission la Section physico-chimique pour la confection, en temps convenable, d'une liste de candidats.

Séance du 13 (25) juin 1851.

Mémoire présenté.

M. Fuss présente, de la part de M. Clausen, de Dorpat, un mémoire intitulé: *Ueber den Einfluss der Umdrehung und der Gestalt der Erde auf die scheinbaren Bewegungen an der Oberfläche derselben.*

Voyages.

M. Struve annonce à la Classe qu'il a nommé membres de la Commission académique pour l'observation de l'éclipse totale du soleil en Pologne: MM. Othon Struve, second astronome, et Döllen, astronome-adjoint de l'Observatoire central. Ils seront assistés, pour les observations astronomiques, par MM. Fedorenko, candidat-ès-sciences mathématiques de l'Université de Charkov, et Beliavsky, officier du corps des pilotes de la marine, tous les deux observateurs surnuméraires à l'Observatoire central, et pour les observations physiques, par M. Edouard Fuss, étudiant de la faculté physico-mathématique de l'Université de St.-Pétersbourg. En outre, M. Charles Struve accompagnera son frère aîné pour l'aider dans ses dispositions et arrangements et pour noter les observations, ce à quoi il est suffisamment exercé.

Correspondance.

M. le Ministre de l'instruction publique annonce à M. le Vice-Président que la Bibliothèque de notre mission à Pékin renfermant plusieurs ouvrages d'astronomie et de mathématiques, provenant des missionaires portugais qui autrefois résidaient dans cette capitale, le catalogue de ces ouvrages a été envoyé ici et communiqué au Directeur l'Observatoire central, lequel ayant trouvé ces livres très rares et dignes d'attention, le Ministère des affaires étrangères s'est empressé de les faire venir, à l'effet de les offrir à l'Observatoire de Poulkova. M. le Ministre en transmettant en conséquence, ces ouvrages, au nombre de 37, charge M. le Vice-Président de les faire déposer à la Bibliothèque de l'Observatoire central.

M. le Ministre de l'instruction publique annonce à M. le Vice-Président que, sur un rapport fait à l'Empereur par M. le Ministre de la guerre, Sa Majesté Imperiale a daigné consentir à charger M. Jacobi d'une mission scientifique en France et en Allemagne, pour quatre mois.

Le Département de médecine du Ministère de l'intérieur annonce au Secrétaire perpétuel qu'une femme juive du gouvernement de Kovno a mis au monde un enfant double, dont les corps, accollés l'un à l'autre par la poitrine, sont surmontés d'une seule tête à double figure; les extrémités supérieures sont en nombre et de conformation normales, mais le sexe est douteux. Or ces sortes d'abnormités appartenant au nombre des peu communes, M. Baer en demande communication aux frais du Musée anatomique.

M. le docteur Sahlberg, de Helsingfors, annonce au Secrétaire perpétuel son retour de son voyage au Brésil, et le prie d'offrir à l'Académie ses humbles remercîments des lettres de recommandation dont elle a bien voulu le munir, en 1849, pour le Ministre de Russie à Rio-Janeiro. M. Sahlberg promet d'adresser à l'Académie, sous peu, le rapport détaillé sur son voyage.

Séance du 27 juin (9 juillet) 1851.

Lecture ordinaire.

M. Brandt lit un mémoire intitulé: *Beiträge zur nähern Kenntniss der Säugethiere Russlands.* 1ste Abhandlung. *Selbständige Mittheilungen über den äussern Bau des Zobels* (Mustela zibellina var. asiatica et americana) *im Vergleich mit dem des Baummarders.*

Lectures extraordinaires.

M. Fuss lit un *Supplément à son rapport relatif a la succession littéraire de Léonard Euler.*

M. Baer lit une note intitulée: *Ueber einige ichthyologische Nebenbeschäftigungen auf der Reise an den Peipus, vom Ende Aprils bis Anfang Junius* 1851.

Le même présente de la part de M. le docteur Weisse et lit une note intitulée: *Kukkukseier und Wintereier der sogenannten Wappenthierchen* (Brachionus).

Rapports.

M. Struve rapporte le mémoire de M. Clausen de Dorpat intitulé: *Ueber den Einfluss der Umdrehung und der Gestalt der Erde auf die scheinbaren Bewegungen an der Oberfläche derselben,* et après en avoir brièvement rendu compte de vive voix, il en recommande l'insertion au Bulletin. Approuvé.

M. Baer lit un second rapport au nom de la Commission qu'il dirige pour la recherche des causes qui déterminent la diminution du produit de la pêche, et des moyens d'y remédier. La Classe en adressera une copie à M. le Ministre de l'instruction publique.

M. Brandt après avoir pris connaissance des travaux du professeur Czernay à Kharkov, relatifs à la faune du gouvernement de ce nom et des gouvernements adjacents, et adressés à l'Académie par M. le Ministre de l'instruction publique, sans ordre exprès toutefois d'en rendre compte, — a pensé néanmoins qu'il serait agréable à Son Excellence d'en apprendre le jugement de l'Académie. M. Brandt signale, en conséquence, comme très dignes d'approbation et d'imitation, les efforts des naturalistes des Universités de Kharkov et de Kiev, pour étudier de préférence les productions naturelles propres aux pays qu'ils habitent. Après avoir mentionné avec éloge l'ouvrage de M. Kessler sur les mammifères de l'arrondissement universitaire de Kiev, M. Brandt fait voir que M. Czernay suit avec succès ce bon exemple. Il donne ensuite un court aperçu de l'objet et du but des trois articles de ce savant, dont l'un, en forme de discours académique, a été imprimé à Kharkov, et les deux autres sont tirés du Bulletin de la Société des naturalistes de Moscou, et il termine en recommandant ces travaux à l'attention bienveillante de M. le Ministre. Une copie de ce rapport sera mise sous les yeux de Son Excellence.

Clôture des séances.

A cause des vacances d'été, les séances de la Classe sont prorogées jusqu'au 8 août.

Emis le 20 septembre 1851.

Tab. 20.

Nordseite des Lenkoranischen Gebirges.

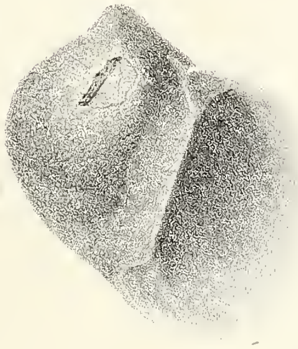
1847			Beobachtungen von Lenkoran bis zum Fuss des Sabalan und zurück.									Gleichzeitigo Beobachtungen in Lenkoran.							Gleichzeitigo Boobachtungen in Baku.							Gleichzeitige Beobachlungen in Derbent.						
Monat	Datum	Hora	Psychrometer				Barom. Millim. auf 0° red.	Abs. Erh' über dem Meere	Wind-richtung	Zustand des Himmels	Beobachtungsorte	Hora	Psychrometer			Barom. Millim. auf 0° red.	Wind-richtung	Zustand dos Himmels	Hora	Psychrometor			Barom. Millim. auf 0° red.	Wind-richtung	Zustand des Himmels	Hora	Psychrometer			Barom. Millim. auf 0° red.	Wind-richtung	Zustand des Himmels
			t	t′	e''	$\frac{e''}{e}$							t	e''	$\frac{e''}{e}$					t	o''	$\frac{e''}{e}$					t	e''	$\frac{e''}{e}$			
Nov.	1	8^a	8,7	7,8	0,87	3,56	763,49	218	Still	klarer Himmel	Dorf Rwah	8	10,0	3,36	0,81	769,91	N.	bewölkt	8^a	8,6	3,51	0,94	768,43	Still	trübo, Regen	6″	7,1	2,76	0,84	766,71	NW.	trübe
	2	7^m	5,6	4,6	0,82	2,63	764,14	—	NO.	halbklar	Ebendaselbst	17	7,9	3,35	0,95	770,67	N.	halbbedeckt	7	8,4	3,07	0,84	769,93	NNW.	bowölkt	7	5,0	2,52	0,91	768,16	NW.	trübe
		12	6,0				670,22	3607	NO.	Nebel	Höhe vor Ruwaruh	12	10,0	3,94	0,94	771,47	NNO.	halbbedeckt	12	9,8	3,03	0,74	770,11	NNW.	bewölkt	2	6,8	2,60	0,80	768,41	NW.	Regen
		5	2,0	1,7	0,94	2,23	634,13	4951	NO.	Nebelregen	Dorf Ruwaruh	4	10,0	3,58	0,86	771,00	O.	halbbedeckt	4	8,4	3,07	0,84	770,18	NNW.	bewölkt	6	6,5	2,62	0,83	768,13	NW.	trübo
		8	1,7	1,2	0,90	2,08	633,98	4952	Still	derselbe	Ebendaselbst	8	9,0	3,62	0,94	771,42	Still	bewölkt	8	6,8	3,22	0,88	770,81	NNW.	bewölkt							
	3	7	1,5	1,3	0,96	2,18	634,75	4938	NO.	Nebel. Schnee	Ebendaselbst	7	9,0	3,51	0,91	771,93	NNW.	Meer bedeckt	7	7,6	3,00	0,88	770,88	NNW.	bewölkt	7	6,0	2,41	0,80	768,84	NW.	Cumulus
		12	0,5	0,3	0,96	1,99	599,00	6402	ONO.	Nebel	Passh. z. Hochthal v. Suwanti	12	9,0	3,67	0,96	772,45	NW.	bewölkt	12	10,0	3,36	0,81	771,97	NNW.	howölkt	2	8,1	2,88	0,81	768,60	N.	bewölkt
		1	3,4	3,3	0,98	2,61	616,23	5763	NO.	Schnee	Höhe bei Mystan	4	9,8	3,30	0,81	772,75	NO.	obenso	4	9,2	3,07	0,79	771,50	NNO.	bewölkt							
		8	+0,4	−0,2	0,88	1,81	621,19	5518	NO.	dunstige Luft	D. Mystan i. Kesselth. Suwanti	8	8,5	3,63	0,98	773,75	Still	halbbedeckt	10	7,8	3,22	0,92	772,72	NNO.	bewölkt	5	8,0	3,01	0,85	769,74	N.	bewölkt
	4	7	−2,1				620,00	—	SO.	klar	Ebendaselbst	7	4,6	2,58	0,97	773,43	SW.	roinor Himmel	7	8,3	3,47	0,95	772,20	SSO.	Regen	7	7,0	2,07	0,82	769,98	N.	Cum.-Gewölk
		10	−2,3				594,29	6558	NO.	klar	Passhöhe nach Ardebil	7	4,6			773,53	SW.	reiner Himmel	10	8,9	3,59	0,94	771,95	SSO.	Regen	10	8,8	2,91	0,77	769,90	N.	bewölkt
Südseite des Lenkoranischen Gebirges mit der Hochebene von Ardebil bis zum Fuss des Sabalan.																																
		12	4,8				623,69	5462	NO.	klar	Dorf Pylatschai	12	10,7	3,24	0,74	772,41	SO.	reiner Himmol							trübe, Regen	2	9,0	2,76	0,72	768,91	NO.	Cum.-Gewölk
		5	3,8				658,05	4057	Still	halbklar	Am Karassufluss a. d. Hocheb.	4	10,0	3,64	0,88	771,87	S.	bewölkt	4	9,0	3,73	0,97	771,06	SSO.	desgl.	6	8,5	2,88	0,78	768,69	NW.	Cum.-Gewölk
		8	−0,4				657,90	3989	Still	sternklar	Dorf Achmas (Hochebene)	8	7,8	3,43	0,98	771,53	S.	klarer Himmel	8	8,4	3,39	0,92	770,88	SSO.	desgl.							
	5	7	−6,4				657,47	—	Still	Reif, Nebel	Ebendaselbst	7	3,4	2,37	0,98	770,45	SSW.	klarer Himmol	7	8,2	3,39	0,94	768,15	NNW.	bewölkt	7	7,1	2,76	0,85	766,46	NW.	bewölkt
		12	9,3				651,11	4269	SW.	Cumulus	In Ardebil	12	10,5	4,01	0,98	768,47	S.	halbklar	12	10,5	3,86	0,89	768,03	SSO.	bewölkt	2	9,5	3,05	0,76	765,22	N.	Cum.-Gewölk
		4	5,8	3,9	0,70	2,28	649,75	4291	SW.	trübe Luft	In Ardebil	4	11,4	3,80	0,82	768,02	S.	halbklar	4	11,2	3,97	0,87	767,18	SSO.	bewölkt							
		8	2,4	1,6	0,85	2,08	648,11	4315	NO.	bedeckt	Im Dorfe Nouran (Hocheb.)	8	9,8	3,80	0,93	768,42	S.	halbbedeckt								6	8,5	3,15	0,85	765,30	N.	feiner Regen
	6	8	1,8	1,4	0,92	2,14	649,48	4371	ONO.	bedeckt	Ebendaselbst	7	8,6	3,40	0,91	772,21	WNW.	halbbedeckt	7	7,8	3,28	0,94	770,76	NNW.	trübe, Regen	7	7,8	2,64	0,76	767,93	N.	bewölkt
		12	2,7	2,1	0,89	2,23	620,86	5542	NO.	bedeckt	D. Ataschgar, Fuss d. Sabalan	12	11,0	3,90	0,87	772,13	N.	ebenso	12	10,4	3,65	0,85	771,50	NNW.	bewölkt	2	10,5	2,91	0,67	769,59	N.	Cumulus
		4	3,4				631,96	5123	NO.	bedeckt	Thermen von 36,8° R.	4	10,2	3,94	0,93	772,83	OSO.	bewölkt. Himm.	4	10,3	3,73	0,88	771,90	SSO.	trübe	5	10,0	3,04	0,73	770,57	N.	Cumulus
		8	1,4				630,07	5179	NO.	bedeckt	Dorf Sarëin	8	7,4	3,33	0,97	774,28	SW.	reiner Himmel	8	9,4	3,51	0,88	773,60	NNW.	bewölkt							
	7	7	−3,3	−4,0	0,83	1,24	631,26	—	SW.	klarer Himmel	Ebendaselbst	7	2,6	2,21	0,96	774,90	W.	Meer bewölkt	7	9,2	3,68	0,94	773,17	SSW.	trüber Himmel	7	8,0	3,01	0,85	769,83	N.	feiner Regen
		1½	4,7	3,7	0,85	2,47	638,34	4888	SW.	klarer Himmel	Dorf Gänsa	12	8,9	3,64	0,96	773,60	NNO.	halbbewölkt	12	11,4	3,90	0,78	771,98	SSO.	trüber Himmel	2	10,0	3,56	0,85	766,28	4 SO.	trübe
		4	5,6	2,4	0,51	1,62	648,41	4449	WSW.	klarer Himmel	Auf d. Wege nach Ardebil	4	9,2	3,62	0,93	772,00	SO.	halbbewölkt	5	10,0	3,64	0,88	770,05	SSW.	bewölkt							
		8	+1,4	−0,7	0,59	1,33	653,75	—	Still	klarer Himmel	In Ardebil	8	7,0	3,24	0,98	770,84		reinor Himmel	8	9,2	3,62	0,93	769,66	SSW.	bewölkt	6	10,0	3,69	0,89	765,15	4 SO.	trübe
	8	7	−0,3	−0,8	0,89	1,73	652,21	—	NO.	Stratus Cumul.	Ebendaselbst	7	4,0	2,27	0,89	768,61	NW.	in W. trübo	7	8,0	2,96	0,84	765,55	SSW.	bewölkt	7	8,5	2,88	0,71	761,04	N.	Cumulus
		12	8,9	4,0	0,37	1,52	650,60	4223	Still	halbklar	Ebendaselbst	12	9,7	3,66	0,90	766,91	O.	bedeckt	12	9,2	3,41	0,87	763,95	SSW.	bewölkt	2	12,0	2,79	0,57	760,50	N.	klarer Himmel
		1½	8,5	3,2	0,31	1,25		—	SO.	Cumulus in SO.	Ebendaselbst																					
		2½	9,4				649,36	—	SO.	in NO. bezogen	Ebendaselbst																					
		4	8,9				653,19	4093	SO.	heiter	Auf der Ebene	4	11,5	3,95	0,84	765,35	S.	bodeckt	4	11,7	3,37	0,71	763,07	SSW.	klarer Himmel	5	11,8	2,19	4,45	760,68	NW.	Cumulus
		10^a	1,0				644,46	4314	Still	klar	Dorf Namin am Fusse d. Geb.	8	5,6	2,71	0,93	765,69	S.	reiner Himmel	9	8,2	3,33	0,92	764,36	NNW.	trübe							
	9	7	−1,6				644,40	4359	SW.	klarer Himmel	Ebendasolbst	7	4,6	2,58	0,97	768,47	SW.	in NO. trübe	7	7,1	2,52	0,77	765,29	NNW.	reiner Himmel	7	7,0	2,74	0,84	763,03	SW.	Nimbus
		1	8,5				629,37	5178	SSW.	klar	Passhöhe nach Astaru	12	11,0	3,90	0,87	766,82	OSO.	reiner Himmol	12	9,9	2,89	0,70	765,89	NNO.	trüber Himmel	2	9,0	2,81	0,72	762,97	O.	Cumulus
Nordseite des Lenkoranischen Gebirges.																																
	10	7	3,7				764,84	218	Still	klarer Himmel	In Astaru	7	7,6	3,22	0,94	769,62	NW.	bewölkt	7	7,3	3,14	0,94	769,07	NNW.	trübor Himmel	7	5,3	2,21	0,78	766,17	NW.	Cum.-Gewölk

Die stationirenden Barometer befinden sich in Lenkoran 19, in Baku 36 und in Derbent 168 Fuss über dem Spiegel des Meeres.

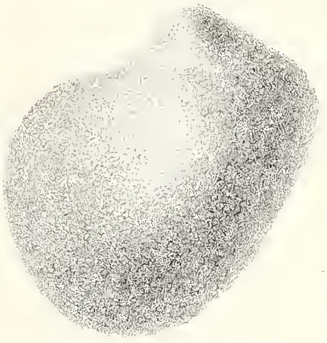
Sämmtliche Thermometer-Angaben sind Reaumur. Der Druck der Dämpfe ist in ganzen engl. Linien ausgedrückt. Die absoluten Höhen sind in par. Fuss angegeben. Zeitrechnung nach altem Styl. Die positiven Correctionen von 0,76 Millim. bei dem Barometer in Baku und die von 0,33 Millim. bei dem Barometer in Derbent sind den auf 0° reducirten Werthen bereits zugefügt worden. Für die hypsometrischen Bestimmungen sind die correspondirenden Beobachtungen in Lenkoran benutzt worden.

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

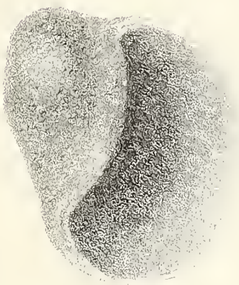
1.



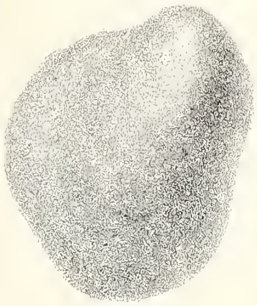
2.



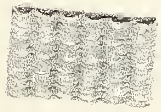
3.



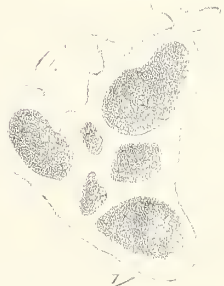
4.



5.



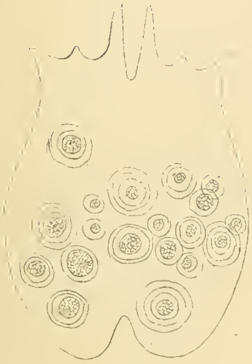
6.



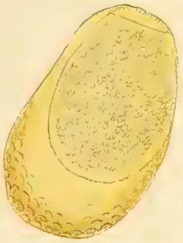
1—4, Velutina spongiosa n. sp. — 1a, Die Oberhaut durchbrochen, um die Schale zu zeigen. — 5, Die Streifen der Schale, vierfach vergrössert. — 6, Zellhöhlungen der Oberhaut, an einem Querschnitte, unter 150 facher Vergrösserung.

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

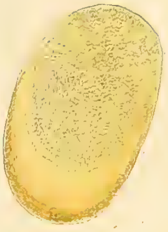
1.



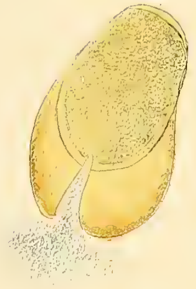
2.



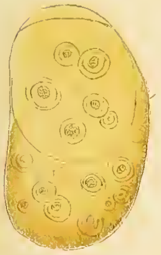
3.



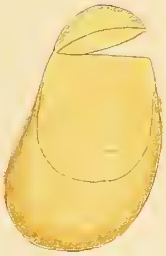
4.



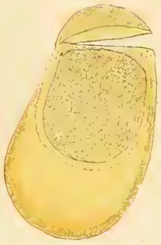
5.



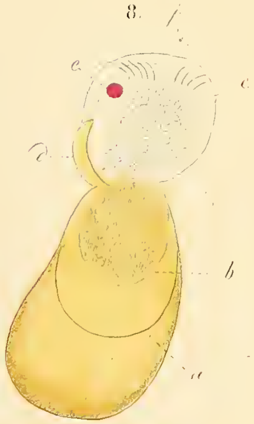
6.



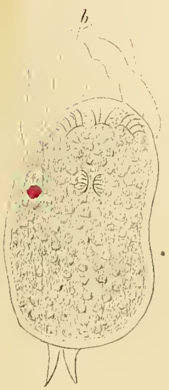
7.



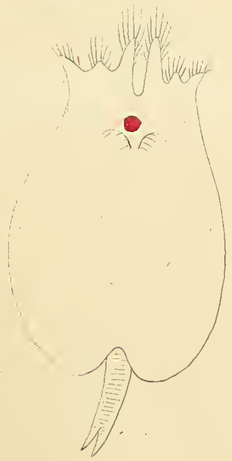
8.



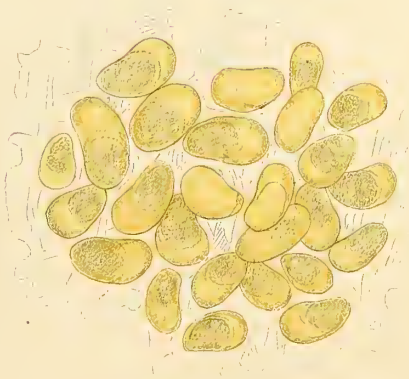
9.



10.



11.



BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY.

Bulletin phys.-math. T. IX. № 21.

Dr. v. Hartmann et Marcusen. *Merkwürdiger Fall von Eierstockcysten mit Haaren etc.*

Fig. 1.

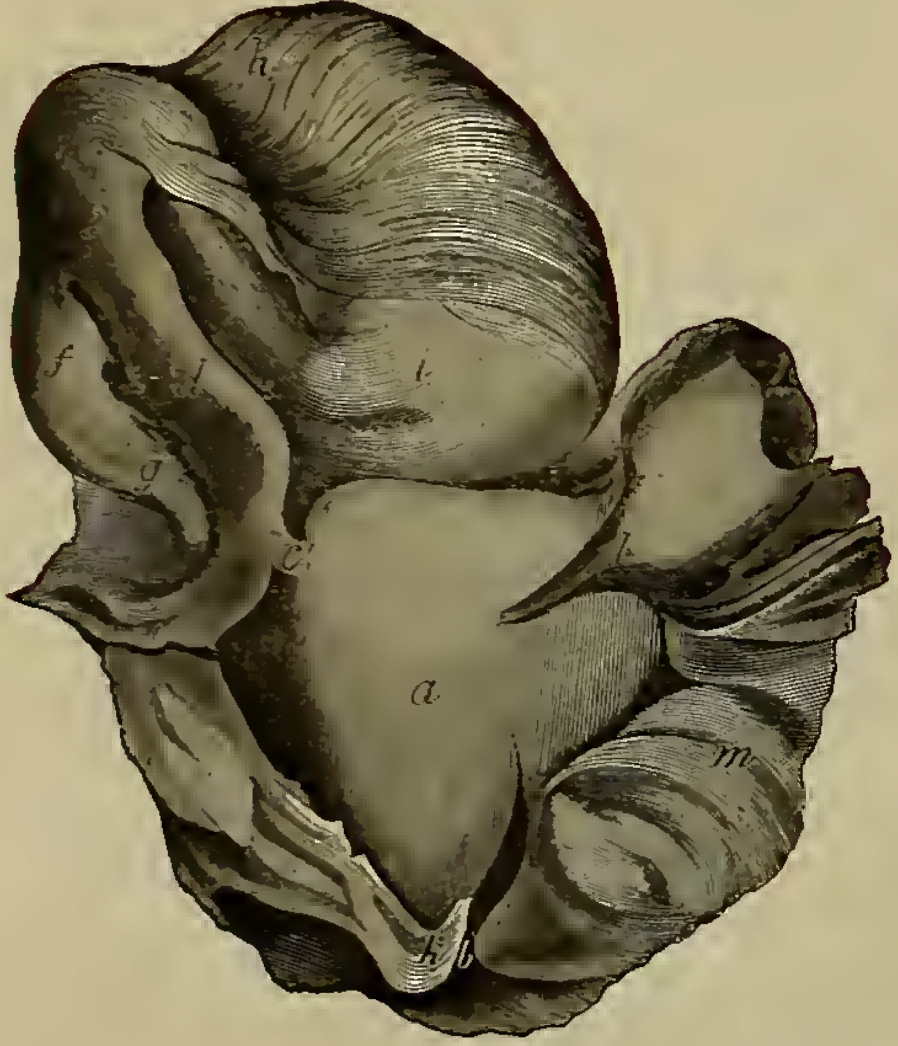

h
f
l
i
g
c
k
a
m
h
b

Fig. 3.

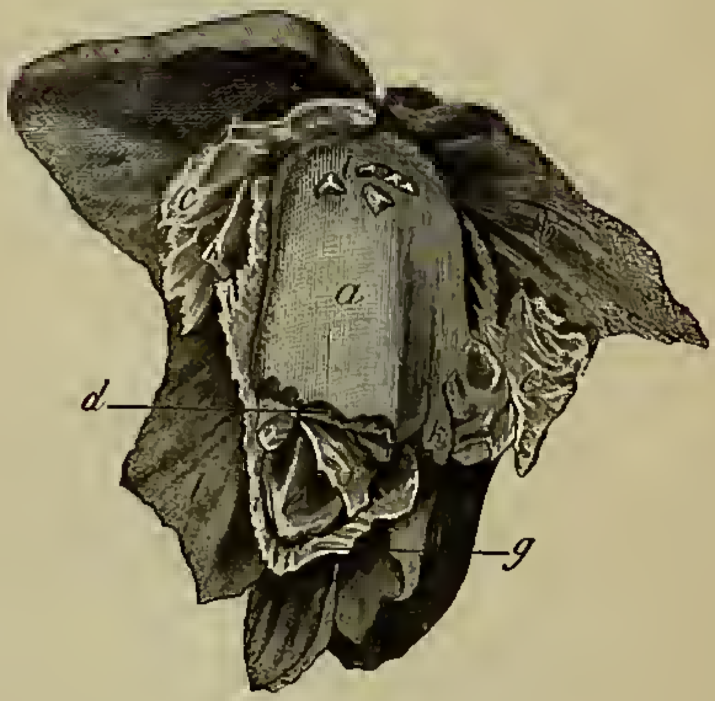


Fig. 2.

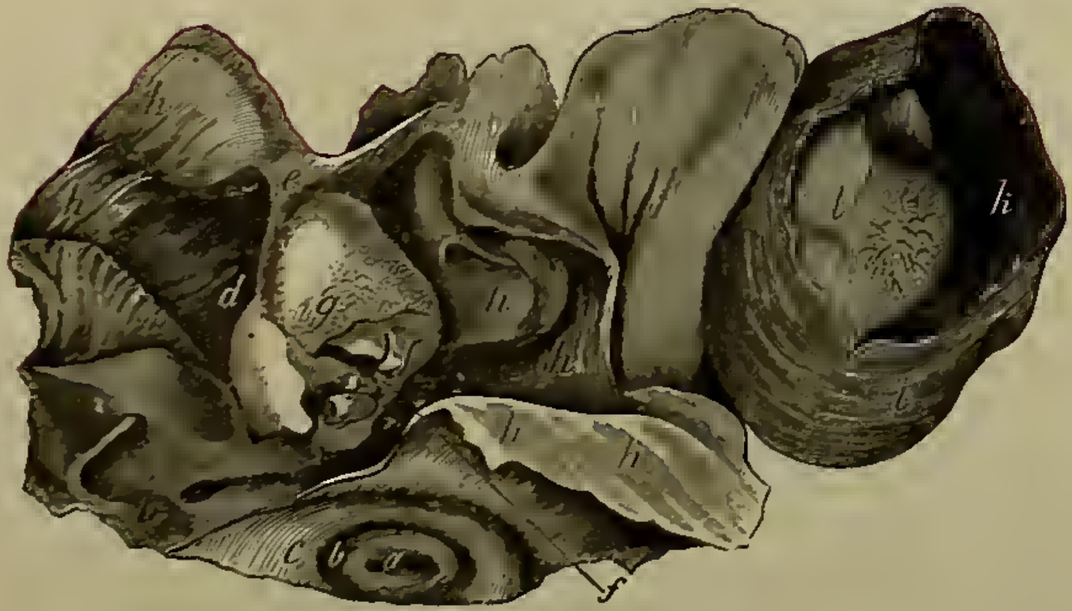
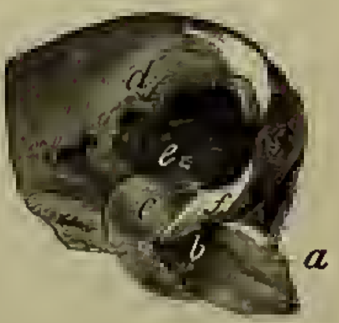

h
e
d
g
h
i
l
h
h
c
b
a
f

Fig. 4.



BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

Fig. 1.

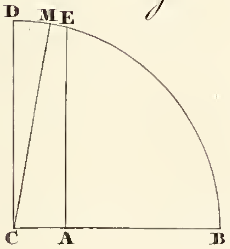


Fig. 2.

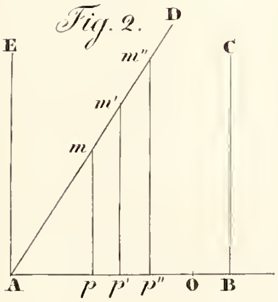

D
E
C
m''
m'
m
A
p
p'
p''
O
B

Fig. 3.

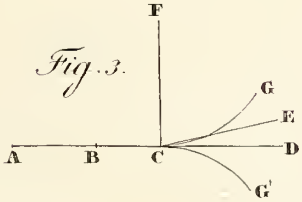


Fig. 4.

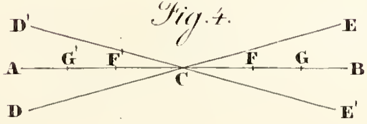
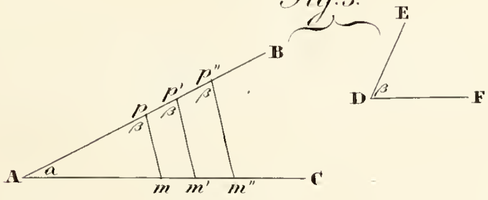
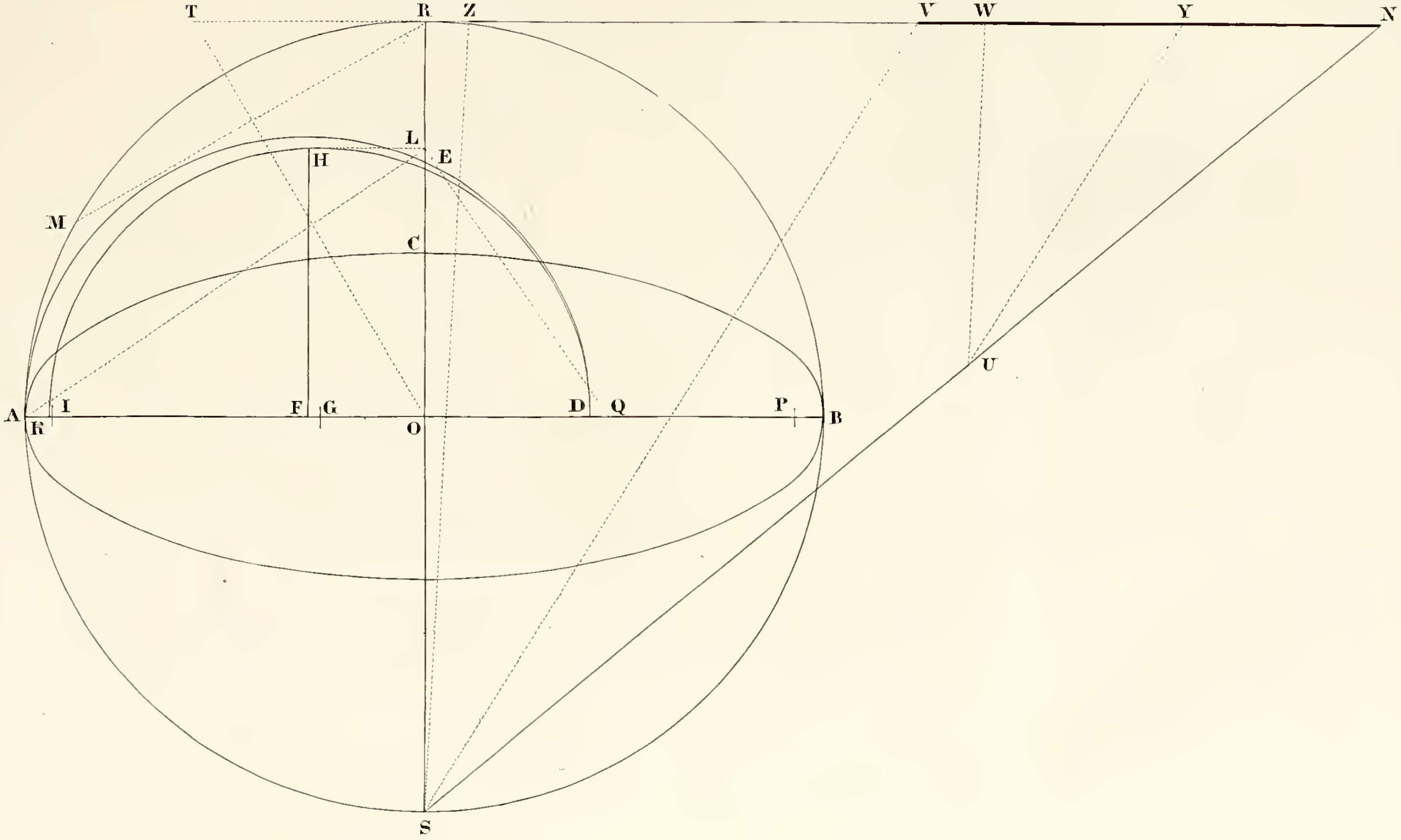

D'
E
A
G'
F'
F
G
B
C
D
E'

Fig. 5.


E
B
p''
p'
p
β
β
β
β
D
F
A
α
m
m'
m''
C

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY.

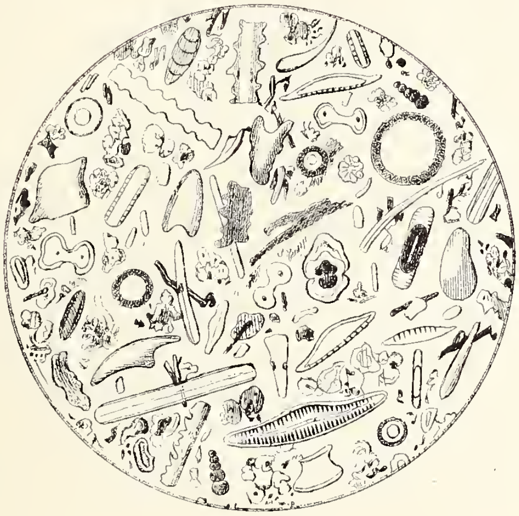
J. Somoff. Rectification graphique de l' ellipse.


T
R
Z
V
W
Y
N
L
E
H
M
C
U
A
K
I
F
G
O
D
Q
P
B
S

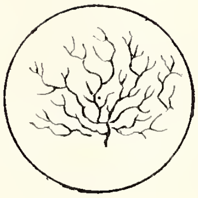
BRITISH NATURAL HISTORY

Weisse über e. Staubfall.

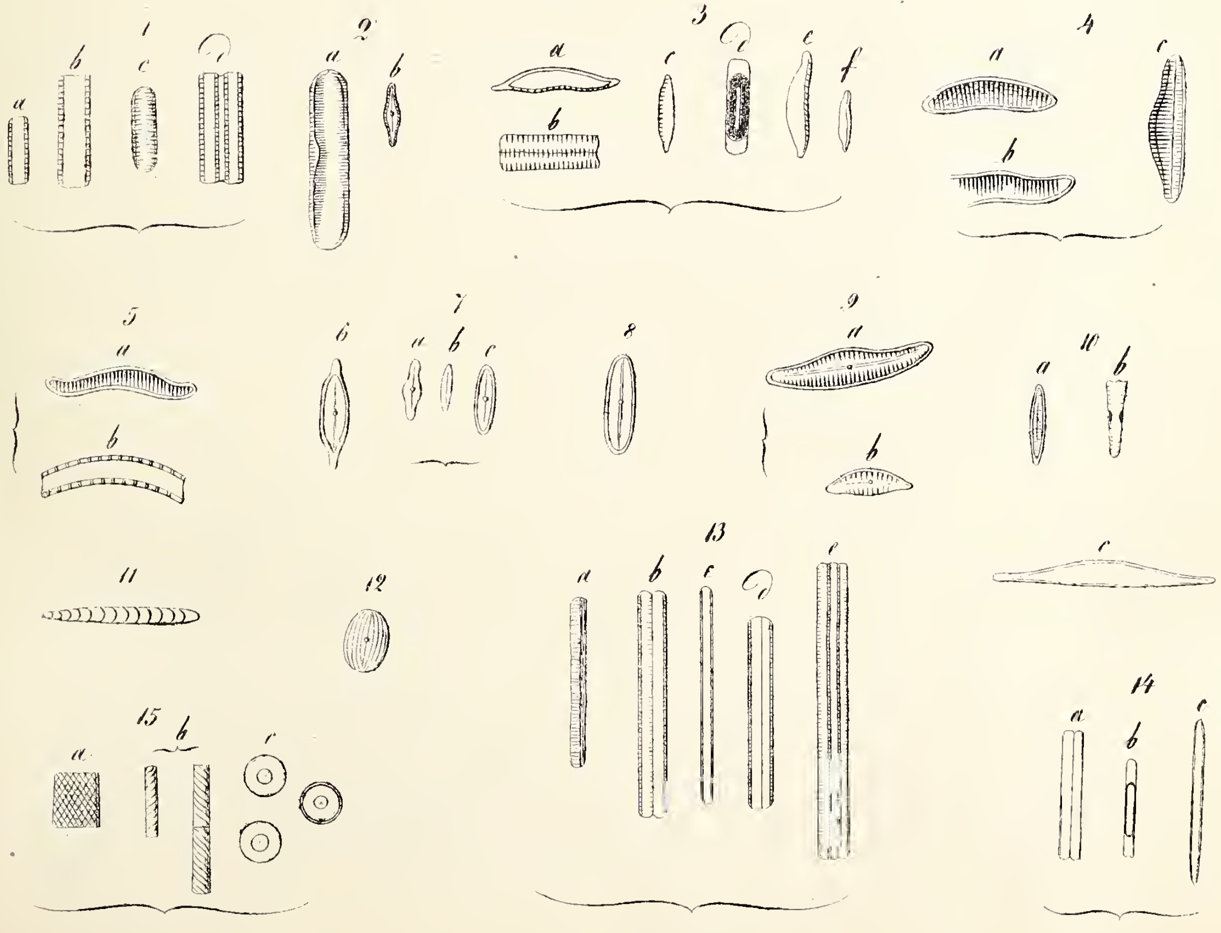
A.



B.



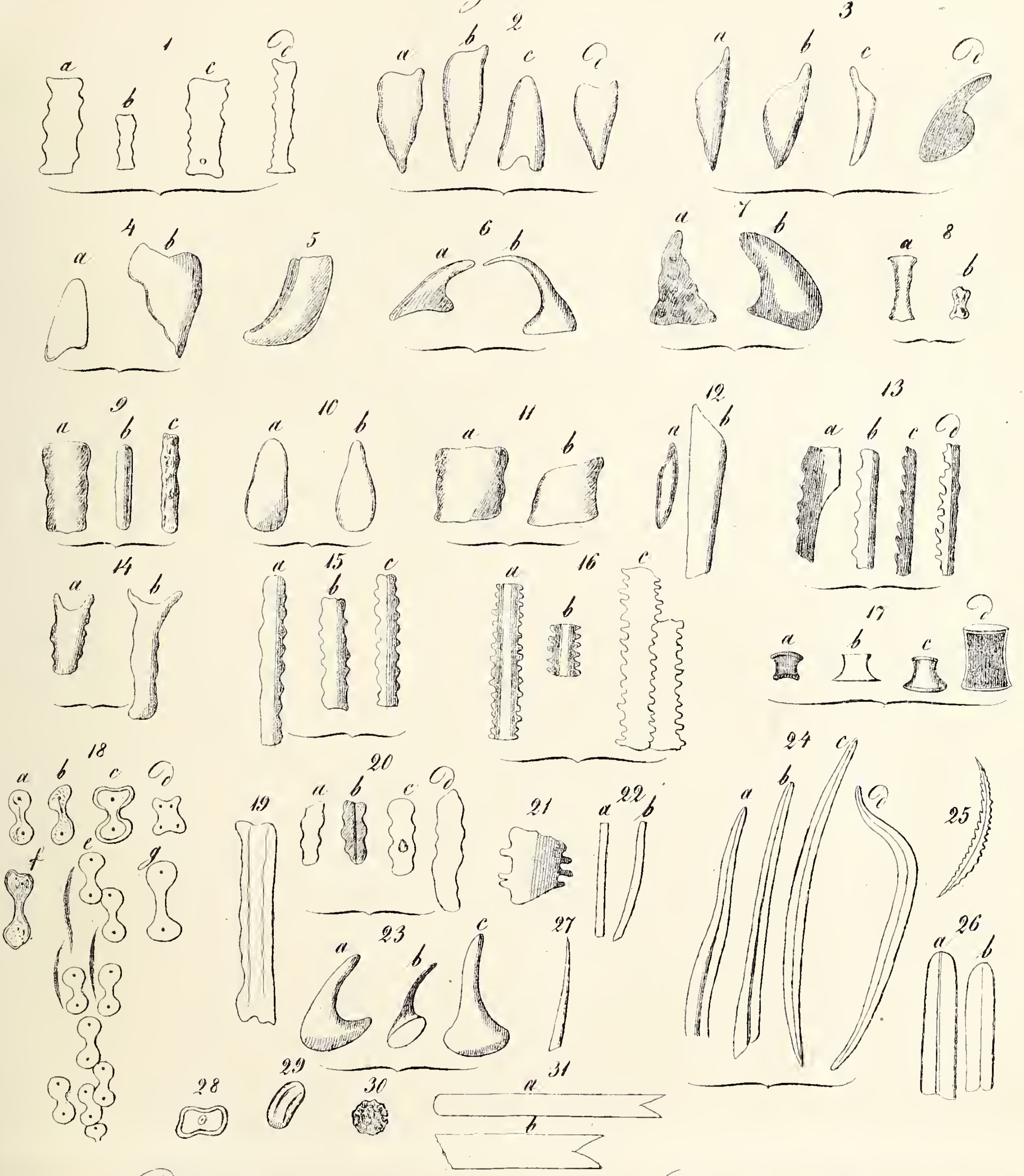
Bacillaria.


1
a
b
c
d
2
a
b
3
a
b
c
d
e
f
4
a
b
c
5
a
b
6
7
a
b
c
8
9
a
b
10
a
b
11
12
13
a
b
c
d
e
c
14
a
b
c
15
a
b
c

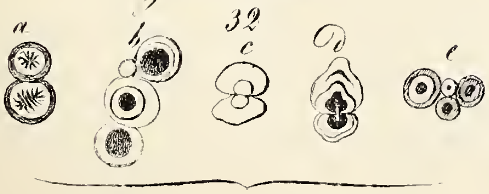
BRITISH NATURAL HISTORY.

Weiſse über e. Staubfall

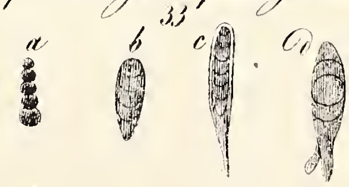
Phytolitharia.


1
a b c d
2
a b c d
3
a b c d
4
a b
5
6
a b
7
a b
8
a b
9
a b c
10
a b
11
a b
12
a b
13
a b c d
14
a b
15
a b c
16
a b c
17
a b c d
18
a b c d e f g
19
20
a b c d
21
22
a b
23
a b c
24
a b c d
25
26
a b
27
28
29
30
31
a b

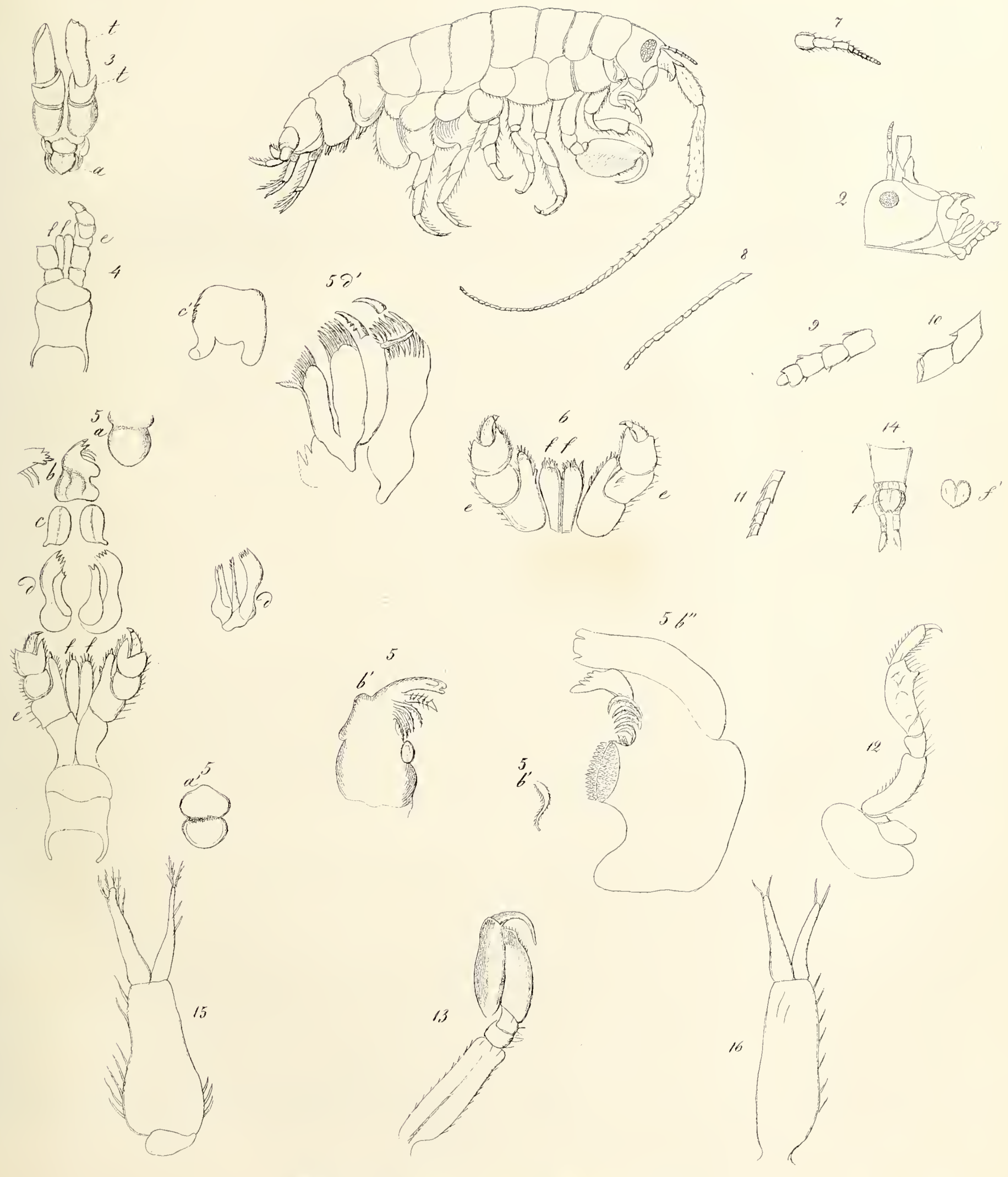
Polythalamia ?



Sporangia fungorum.



BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY.


1
7
t
3
t
a
2
4
f f
e
8
5 d'
c'
9
10
5
a
b
c
d
d
6
f f
e
e
11
14
f
f'
f f
e
5
b'
5 b''
5
b'
a' 5
12
15
13
16

Megalorchestia californiana Br.

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY.

ОБЩІЙ ОТЧЕТЪ

о

ДВАДЦАТОМЪ ПРИСУЖДЕНІИ

ДЕМИДОВСКИХЪ НАГРАДЪ,

СОСТАВЛЕННЫЙ
НЕПРЕМѢННЫМЪ СЕКРЕТАРЕМЪ
ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ
И ЧИТАННЫЙ
въ публичномъ Собраніи сей Академіи
12 Мая 1851 года.

Двадцатый Демидовскій конкурсъ, хотя по числу поступившихъ на состязаніе сочиненій — ихъ было не болѣе двадцати, — менѣе богатъ предшествовавшихъ конкурсовъ, за то по разнообразію предметовъ и по достоинству сочиненій, которыхъ болѣе половины признаны заслуживающими премій, можетъ стать на ряду съ лучшими конкурсами прежнихъ лѣтъ. По предметамъ, конкурсъ сей заключаетъ

три сочиненія по части восточныхъ языковъ,
по два изъ медицинскихъ наукъ, географіи и археологіи
и по одному изъ богословскихъ наукъ, математики, астрономіи, кораблестроенія, исторіи, хронологіи, статистики, исторіи искуствъ, лексикографіи и правовѣдѣнія,
наконецъ одинъ словарь древней и новой поэзіи.

Рукописей въ томъ числѣ было не болѣе четырехъ; изъ нихъ ни одна не удостоена преміи. Наконецъ три только сочиненія писаны на новѣйшихъ иностранныхъ языкахъ, изъ коихъ одно удостоено второстепенной преміи.

Премій вообще роздано: *полныхъ* въ 1428 рублей двѣ: Профессору здѣшней Медико-Хирургической Академіи, Дѣйствительному Статскому Совѣтнику Пирогову и Корпуса Флотскихъ Штурмановъ Генералъ-Маіору Рейнеке.

Второстепенныхъ въ 714 рублей восемь, именно: Профессору здѣшняго Университета Сомову, Наставнику Казанской Духовной Академіи Бобровникову, Капитанъ-Лейтенанту Посьету, Дѣйствительному Статскому Совѣтнику Торнау, Преподавателю здѣшняго Университета Бероеву, Архитектору Мартынову, Консерватору Минералогическаго Музеума Академіи Гревингку, Адъюнктъ-Профессору Московскаго Университета Леонтьеву.

Слѣдующій за симъ общій обзоръ содержанія увѣнчанныхъ твореній укажетъ какими Академія руководствовалась соображеніями въ присужденіи премій по нынѣшнему конкурсу.

I.

Патологическая Анатомія Азіатской Холеры, съ атласомъ, Профессора Пирогова. Спб. 1849.

Рецензія Профессора Самсона-фонъ-Гиммельштирна.

Къ тѣмъ отраслямъ врачебной науки, которыя ближе всего ведутъ къ познанію таинственной природы болѣзней, принадлежитъ безспорно достигшая въ новѣйшее время столь значительнаго развитія *Патологическая Анатомія*, которая, внимательно слѣдя за всѣми измѣненіями въ формахъ постигнутаго недугомъ тѣла, старается уловить, какъ бы на лету физіогномію болѣзни въ самые существенные ея моменты. Задача эта, особенно въ опасныхъ болѣзняхъ, есть одна изъ самыхъ трудныхъ: потому что требуетъ со стороны наблюдателя, сверхъ неутомимаго пристальнаго, такъ сказать, вглядыванія въ лице болѣзни, еще необыкновенной силы характера и ничѣмъ ненарушимаго хладнокровія; но за то, если врачъ, въ высокой степени обладающій этими свойствами, а притомъ еще коротко знакомый съ теоріею науки, примется за изслѣдованіе болѣзни этимъ путемъ, то можно напередъ быть увѣрену, что онъ проникнетъ далѣе другихъ въ самые сокровенные ея тайники. Это въ полной мѣрѣ можно сказать о сочиненіи автора, именемъ коего уже не впервые украшаются лѣтописи Демидовскаго конкурса, — сочиненіи, которымъ мы на этотъ разъ открываемъ свой отчетъ: *Патологическая Анатомія Азіатской Холеры изъ наблюденій надъ эпидеміею, господствовавшею въ Россіи въ 1848 году.*

Твореніе это по порученію Академіи, разсмотрѣно было двумя авторитетами по части Патологической Анатоміи, Профессоромъ Самсономъ въ Дерптѣ, спеціалистомъ по этому предмету, и нашимъ сочленомъ, Академикомъ Бэромъ. Первый изъ нихъ представилъ намъ подробную рецензію, а второй болѣе указываетъ на методу, которой слѣдовалъ авторъ при своихъ анализахъ, и на мѣсто, какое занимаетъ его твореніе въ медицинской литературѣ вообще. Чтобы составить себѣ понятіе о его важности и о томъ огромномъ трудѣ, какого оно стоило автору, достаточно будетъ вспомнить, что оно проистекло изъ обильнаго запаса собственныхъ многоразличныхъ наблюденій врача, при вскрытіи болѣе 400 холерныхъ труповъ, и изъ сличенія этихъ изслѣдованій съ наблюденіями какъ другихъ врачей, такъ и собственными надъ множествомъ тѣлъ, умершихъ прежде начатія, во время и вскорѣ послѣ эпидеміи, не отъ холеры, а отъ разныхъ другихъ болѣзней. На этомъ-то широкомъ фактическомъ основаніи Г-нъ Пироговъ сооружаетъ свою систему для объясненія загадочной эпидеміи. Установивъ сперва двѣ главныя степени или два періода болѣзни: альгидный и тифозный, онъ въ каждомъ изъ нихъ различаетъ простой холерный процессъ отъ смѣшаннаго съ другими видами болѣзни и не останавливаясь на такомъ четверояkомъ раздѣленіи, съ строжайшею логическою послѣдовательностью находитъ далѣе, въ простомъ холерномъ процессѣ, 5, а въ смѣшанномъ 6 новыхъ видоизмѣненій. Но чтобы отъ этихъ частностей возвыситься до болѣе общихъ выводовъ, авторъ изслѣдываетъ патологически-анатомическія особенности, оказывающіяся на кишечномъ каналѣ и на прочихъ органахъ пищеваренія, во всѣхъ разныхъ видахъ болѣзни, а потомъ измѣненія и въ другихъ органическихъ системахъ, въ дыхательномъ приборѣ и въ органахъ кругообращенія, въ нервной, половой и мочевой системѣ. Для опредѣленія же, какія измѣненія относятся къ самой жизни и какія воспослѣдовали уже по прекращеніи ея, нашъ неутомимый анатомъ прибѣгаетъ къ разсмотрѣнію тѣлъ, вскрытыхъ непосредственно послѣ смерти, и разыскиваетъ, имѣли ли разные способы леченія вліяніе на трупы или нѣтъ, а потомъ сравниваетъ результаты, найденные имъ такимъ образомъ на тѣлахъ холерныхъ съ цѣлымъ рядомъ, не менѣе 430, наблюденій надъ трупами недѣлимыхъ, умершихъ не задолго до начатія, въ продолженіе или вскорѣ послѣ эпидеміи. Сличеніе это ведетъ автора къ заключенію о томъ, какія болѣзни въ продолженіе свирѣпствованія холеры предрасполагаютъ къ ней и какія ей противодѣйствуютъ; первыя онъ называетъ сродными, и вторыя исключающими.

За симъ, изслѣдовавъ еще отношеніе симптомовъ къ отдѣльнымъ патологическимъ измѣненіямъ, авторъ приступаетъ къ общимъ обозрѣніямъ, чтобы проложить себѣ стезю къ изслѣдованію о самой сущности холеры.

Но какъ сверхъ Патологической Анатоміи въ новѣйшее время и Патологическая Химія составляетъ одинъ изъ важнѣйшихъ факторовъ къ разпознаванію болѣзней, указывая на измѣненія, происходящія во время недуга въ составленіи и смѣшеніи разныхъ частей тѣла, то Г-нъ Пироговъ не упустилъ изъ виду и этого средства къ пополненію своего труда. Онъ сознается впрочемъ, что пользовался по этому предмету болѣе разысканіями другихъ, какъ прежнихъ, такъ и новѣйшихъ наблюдателей, какъ то въ особенности Профессора Шмидта въ Дерптѣ, далѣе Эттингера, Козлова, Рейнгардта, Ютербока и пр., чего конечно никто не вмѣнитъ автору въ упрекъ, а скорѣе въ похвалу, потому что при натискѣ явленій столь быстро подвигающейся впередъ эпидеміи, только соединеннымъ силамъ возможно совладѣть съ громадностью матеріала, которою, такъ сказать, заваливается наблюдатель. Довольно замѣтить, что и въ этомъ отношеніи авторъ сдѣлалъ всевозможное и съ тою же самою непреклонною настойчивостью, какой мы уже давно въ немъ удивляемся.

Сличивъ потомъ между собою и повѣривъ мнѣнія другихъ извѣстныхъ врачей на счетъ сущности болѣзни, Г-нъ Пироговъ въ заключеніе приводитъ цѣлый рядъ положеній, непосредственно проистекающихъ изъ предшествовавшихъ разысканій. Изъ числа ихъ мы приведемъ здѣсь только первое: въ большей части случаевъ холерный процессъ характеризуется 4-мя моментами: 1. чрезмѣрнымъ заваломъ крови въ волосяныхъ сосудахъ; 2. склонностью къ отдѣленію водянистыхъ частицъ крови отъ бѣлка, отъ волокнистаго вещества крови и отъ кровяныхъ шариковъ; 3. чрезмѣрною испариною первыхъ путей чрезъ слизистую перепонку кишечнаго канала и 4. измѣнившеюся иннерваціею спиннаго мозга и ганглій. Но который изъ этихъ моментовъ слѣдуетъ считать первообразнымъ; этого, по мнѣнію автора, при нынѣшнемъ состояніи науки, еще рѣшить невозможно.

Если же мы ко всему вышеприведенному еще прибавимъ множество обозрѣній въ видѣ таблицъ, коими Г-нъ Пироговъ старался выразить численныя отношенія разныхъ явленій, и цѣлый рядъ отлично исполненныхъ подъ собственнымъ его руководствомъ Гг. Мейеромъ и Теребеневымъ раскрашенныхъ изображеній, наглядно представляющихъ патологически-анатомическія измѣненія ткани и различныхъ органовъ болѣзненнаго тѣла, то мы не можемъ не удостовѣриться въ томъ, что авторъ избралъ себѣ возможно строжайшій путь, какого только способна практическая медицина для достиженія общихъ своихъ результатовъ; и этою то строго-ученою обработкою въ духѣ истинной науки главнѣйше отличается его трудъ, тѣмъ болѣе что онъ принадлежитъ такой области медицины, гдѣ систематическая метода не есть дѣло обыкновенное.

Г-нъ Самсонъ въ заключеніе своей рецензіи говоритъ: «что касается собственно патологическаго изложенія, то мы въ той мѣрѣ, сколько намъ извѣстна сюда относящаяся литература, считаемъ его полнѣйшимъ и тщательнѣйшимъ изъ всѣхъ, которыя доселѣ были изданы: обращаясь всегда къ главнѣйшимъ частямъ органовъ, оно не упускаетъ изъ виду также важнѣйшихъ измѣненій чисто логическаго состава; для большей наглядности вездѣ приданы удачныя изображенія и хотя строгость діалектики привела автора къ весьма дробному систематическому раздѣленію, но онъ умѣлъ подвести всѣ эти отдѣльныя формы подъ нѣкоторыя общія первобытныя явленія. Съ помощью патологической анатоміи ему удалось опредѣлить отношеніе Азіатской Холеры къ другимъ болѣзнямъ и положеніе ея какъ міровой язвы, а сверхъ того практически примѣнить патологическую анатомію также къ симптоматологіи, діагнозѣ и самому образу леченія, — словомъ сдѣлать ее основою раціональной патологіи и терапіи.... Въ умозрительной части своего сочиненія авторъ не преминулъ воспользоватся также чужими наблюденіями и разысканіями, и мѣтко предупреждая возможныя возраженія другихъ, съ прямою откровенностью сознается въ собственныхъ своихъ недоумѣніяхъ. Самое изложеніе, будучи вездѣ ясно, оживлено и наглядно, не мало служитъ къ поддержанію вниманія читателя, которое еще болѣе напрягается картиннымъ описаніемъ болѣзней и разными любопытными замѣчаніями.»

Академія, вполнѣ убѣжденная всѣми этими отзывами рецензентовъ, въ превосходствѣ творенія, которое по изумительному тщанію, на него употребленному, по обширнымъ познаніямъ автора, и строгоученой его методѣ съ приложеніемъ всѣхъ пособій микроскопіи и науки вообще, заняло бы весьма почетное мѣсто во всякой литературѣ, поспѣшила увѣнчать его первою полною Демидовскою преміею нынѣшняго конкурса.

II.

Гидрографическое описаніе сѣвернаго берега Россіи, М. Рейнеке. 2 части съ атласомъ, состоящимъ изъ 18-ти картъ. Спб. 1850 и 1843 г. *Рецензіи Акад. Струве и Бэра.*

Если мы, по справедливости, удивляемся безстрашію врача, который во время свирѣпствующей вокругъ него заразы, съ неукоснительною готовностью спѣшитъ къ ложу болѣзни, чтобы подать помощь пораженному ею ближнему, или даже и къ одру самой страшной смерти, чтобы хладнокровно воспользоваться ея уроками на благо переживающей братьи, то мы не можемъ отказать въ должной дани удивленія также постоянству и мужеству моряка, который много лѣтъ сряду въ отдаленныхъ хладныхъ моряхъ борется съ опасною стихіею, чтобы и съ своей стороны принести лепту на олтарь науки. Это-то чувство, независимо отъ внутренняго достоинства самаго труда, руководило Академію въ присужденіи второй полной преміи конкурса за 1850 годъ сочиненію: *Гидрографическое описаніе сѣвернаго берега Россіи, составленное Капитанъ-Лейтенантомъ Рейнеке.*

Семилѣтняя кампанія въ одномъ изъ морей, наиболѣе извѣстныхъ по своему неистовству, и въ одномъ изъ самыхъ суровыхъ климатовъ, была нужна для исполненія этой работы. Отправленный въ 1826 году въ Колу, съ тѣмъ, чтобы на основаніи начертаннаго Гидрографическимъ Департаментомъ Морскаго Министерства плана, довершить опись тамошнихъ береговъ, Капитанъ-Лейтенантъ, нынѣ Генералъ-Маіоръ, Рейнеке, занимался этимъ порученіемъ по 1832 годъ, и въ это время успѣлъ собрать обильные матеріалы, которые вмѣстѣ съ предшествовавшими трудами знаменитаго нашего моряка Литке и съ нѣкоторыми въ послѣдствіи выполненными, утвердили на самыхъ прочныхъ основаніяхъ Гидрографію Бѣлаго моря.

Чтобы дать нѣкоторое понятіе объ огромности и многосложности этой морской операціи, мы укажемъ здѣсь только на главныя отрасли, изъ которыхъ она состояла:

1. Астрономическія наблюденія важнѣйшихъ пунктовъ, съ опредѣленіемъ склоненія и наклоненія магнитной стрѣлки и силы магнетизма вообще;
2. Навтическая съемка разныхъ береговъ и острововъ;
3. Промѣры глубины вдоль береговъ и во многихъ мѣстахъ поперегъ всего Бѣлаго моря;
4. Опредѣленіе подводныхъ скалъ и отмелей;
5. Пріисканіе и подробная съемка мѣстъ, удобныхъ для приставанія судовъ;
6. Подробная опись устья Двины;
7. Опредѣленіе высоты горъ, видимыхъ со стороны моря;
8. Топографическая съемка береговъ;
9. Виды береговъ.

Но не довольствуясь этою собственно оффиціальною частью своего порученія, нашъ усердный морякъ воспользовался своимъ пребываніемъ на берегахъ Бѣлаго моря для собранія еще богатаго запаса свѣдѣній относительно не только исторіи и гидрографіи тамошнихъ водъ, но также естественной исторіи, климатологіи и статистики всего этого любопытнаго и доселѣ еще весьма недостаточно описаннаго края.

На этомъ то основаніи самъ авторъ въ предисловіи I-го тома характеризуетъ свое сочиненіе, какъ «первый опытъ соединить описаніе гидрографическихъ подробностей со свѣдѣніями о прочихъ свойствахъ описываемаго края.»

Весь собранный Г-мъ Рейнеке въ этихъ размѣрахъ матеріалъ обработанъ имъ въ двухъ томахъ въ 4-ю д. листа и въ одномъ атласѣ въ листъ.

Если статистическій отдѣлъ этаго сочиненія составляетъ весьма драгоцѣнное къ нему дополненіе, любопытное для каждаго, желающаго ближе ознакомиться съ тамошними мѣстностями, то главное достоинство заключается въ атласѣ навтическихъ картъ, числомъ 16 съ 5-ю листами береговыхъ видовъ и одною общею картою. Атласъ этотъ по чрезвычайной тщательности и подробности, съ которыми онъ начертанъ, можетъ отнынѣ служить благонадежнымъ кормчимъ въ плаваніяхъ по всему Бѣлому и довольно значительной части Ледовитаго моря, а относительно къ графическому его выполненію, по отзыву обоихъ рецензентовъ, разсматривавшихъ это сочиненіе, — Академиковъ Струве и Бэра, — достойно присоединяясь къ числу самыхъ отличныхъ явленій этого рода вообще, составляетъ пріобрѣтеніе, которымъ по справедливости могла бы гордиться всякая литература. Г-нъ Бэръ, уже пользовавшійся, въ свои путешествія на сѣверъ Европейской Россіи, нѣкоторыми изъ картъ этаго атласа, имѣлъ случай повѣрять ихъ на самомъ мѣстѣ и не можетъ довольно нахвалиться крайнею ихъ точностью.

Послѣ такой оцѣнки сочиненія Г-на Рейнеке, Академія не могла не признать справедливымъ присужденіе ему второй полной преміи нынѣшняго конкурса.

Прочія сочиненія нынѣшняго конкурса суть плоды мирныхъ кабинетныхъ занятій, частію *мыслителей*, которые путемъ умозрѣнія искали, болѣе или менѣе самостоятельно, раздвинуть предѣлы нашего знанія, а отчасти *собирателей* жатвы на прежде уже обработанныхъ поляхъ науки. Труды и тѣхъ и другихъ необходимы въ общемъ дѣлѣ просвѣщенія, хотя конечно исполнители ихъ не могутъ имѣть одинакаго притязанія на нашу признательность, а въ особенности сравнительно съ тѣми тружениками, которые съ усиліемъ атлетовъ исторгали истину изъ нѣдра самой природы.

III.

Основанія теоріи эллиптическихъ функцій, I. Сомова. Спб. 1850. — *Рецензія Академиковъ Остроградскаго и Буняковскаго.*

Между сочиненіями, удостоенными второстепенной преміи, мы отдадимъ первое мѣсто труду уже не въ первый разъ, съ счастливымъ успѣхомъ выступающаго на ристалище Демидовскаго соотязанія преподавателя математики при здѣшнемъ Университетѣ, Профессора Сомова: *Основанія теоріи эллиптическихъ функцій.*

Извѣстно, какое значеніе въ новѣйшее время, особенно послѣ разысканій Лагранжа и остроумныхъ открытій слишкомъ рано похищенныхъ смертью Норвежскаго математика Абеля и Кенигсбергскаго Якоби, пріобрѣло въ теоріи высшаго Анализа ученіе объ эллиптическихъ функціяхъ.

Ученіе это, которое въ столь короткое время сдѣлалось однимъ изъ важнѣйшихъ отдѣловъ интегральнаго вычисленія, настоятельно требовало отдѣльной, полной обработки. За разрѣшеніе этой-то задачи взялся Г-нъ Сомовъ. Математики нашей Академіи Гг. Остроградскій и Буняковскій, разбиравшіе его трудъ, представили объ немъ весьма одобрительный отзывъ. Изъ разбора ихъ видно, что сочиненіе это состоитъ сверхъ введенія, въ которомъ вкратцѣ, но впрочемъ удовлетворительно изложена исторія эллиптическихъ функцій, изъ семи главъ, въ коихъ авторъ развиваетъ свое ученіе объ этомъ предметѣ съ соображеніемъ разысканій его предшественниковъ, и изъ четырехъ приложеній, заключающихъ въ себѣ примѣненіе теоріи эллиптическихъ функцій къ рѣшенію нѣкоторыхъ вопросовъ геометріи и механики.

Представивъ въ короткихъ словахъ содержаніе каждаго изъ этихъ отдѣловъ книги Г-на Сомова, рецензенты наши, переходя къ оцѣнкѣ ея достоинства, признаютъ ее первою у насъ полною систематическою обработкою одной изъ замѣчательнѣйшихъ и труднѣйшихъ частей интегральнаго вычисленія, и существеннымъ приращеніемъ математической литературы нашей, въ которой она, по словамъ ихъ, займетъ почетное мѣсто. За симъ обращаясь къ трудностямъ, съ какими долженъ былъ бороться авторъ при выполненіи этой работы, показываютъ, что ему надлежало сперва изучить предметъ ея во всей подробности и вполнѣ ознакомиться съ разысканіями своихъ предшественниковъ на этомъ же самомъ полѣ, что конечно требовало немало умственнаго напряженія и значительныхъ свѣдѣній въ высшемъ анализѣ. Не прежде какъ уже по совершеніи этого предварительнаго труда, авторъ могъ приступить къ особенной своей задачѣ: «изложить въ сжатыхъ предѣлахъ всю сущность ученія объ эллиптическихъ функціяхъ и единообразить извѣстные пріемы, часто разнородные, чтобы принятая въ сочиненіи система не была нарушена, и чтобы изложеніе не отзывалось отрывочностью, много вредящею ясности и простотѣ.» Всѣ эти трудности удачно побѣждены Г-мъ Сомовымъ и книга его «представляетъ достаточно полный, судя по объему, трактатъ объ эллиптическихъ функціяхъ и ихъ приложеніяхъ.»

Въ заключеніе своего разбора, Гг. рецензенты говорятъ: «ученая дѣятельность Г-на Сомова уже давно извѣстна Академіи; новый трудъ его, какъ по важности содержанія, такъ и по исполненію, обогащая нашу литературу, не могъ не обратить на себя особеннаго вниманія рецензентовъ. Съ полнымъ убѣжденіемъ объ ученыхъ его достоинствахъ, мы вмѣняемъ себѣ въ долгъ засвидѣтельствовать, что онъ заслуживаетъ одобренія и поощренія со стороны Академіи, почему и имѣемъ честь ходатайствовать о назначеніи автору второстепенной Демидовской преміи.»

Академія, признавъ всю справедливость этого отзыва, поставила себѣ за удовольствіе утвердить приговоръ своихъ рецензентовъ.

IV.

Грамматика Монгольско-Калмыцкаго языка, А. Бобровникова. Казань, 1849 г. *Рецензія Профессора Ковалевскаго.*

Изъ всѣхъ разрядовъ науки тотъ, который до сихъ поръ всего чаще избирается состязателями Демидовскаго конкурса есть отечественная лингвистика, и это весьма естественно; изученіе языковъ и нарѣчій разныхъ, обитающихъ Россію народовъ и племенъ составляетъ у насъ первостепенную потребность, потому что взаимное знакомство съ употребляемымъ, у каждаго изъ отдѣльныхъ членовъ одного общаго семейства, словомъ, есть вѣрнѣйшее средство къ сближенію ихъ между собою. До сихъ поръ не проходило почти ни одного конкурса, который не приносилъ бы намъ одного или болѣе плодовъ съ этого дерева науки, а нынѣшній конкурсъ представляетъ ихъ намъ даже три, изъ коихъ два, принадлежащіе къ области восточнаго языкоученія, удостоены половинныхъ премій; а третій, относящійся къ Европейскому семейству языковъ — почетнаго отзыва.

Первое изъ увѣнчанныхъ преміею лингвистическихъ сочиненій текущаго конкурса есть: *Грамматика Монгольско-Калмыцкаго языка, изданная Г-мъ Бобровниковымъ.*

Нашъ ученый монголистъ въ Казани, Профессоръ тамошняго Университета, Ковалевскій, представилъ намъ по нашему вызову свое мнѣніе объ этой книгѣ, изъ котораго мы выписываемъ слѣдующее.

У насъ въ послѣднее двадцатилѣтіе семья монголо-тюрко-финскихъ, или, какъ другіе зовутъ, татарскихъ языковъ пріобрѣла усердныхъ дѣятелей для своего обширнаго поля и начинаетъ уже пользоваться обильными плодами. Обратимся теперь къ одной только отрасли упомянутыхъ языковъ. Послѣ Грамматики Монгольскаго языка изданной Академикомъ Шмидтомъ (1831), явились въ свѣтъ двѣ другія: Протоіерея Бобровникова и моя (1835); къ нимъ (1847) присовокупилась Калмыцкая Грамматика, написанная моимъ товарищемъ, Г-мъ Профессоромъ Поповымъ, при разсмотрѣніи которой, я принужденъ былъ (1849) коснутся отчасти историческаго значенія Калмыковъ и ихъ языка. Возраженія, сдѣланныя со стороны много уважаемаго мною автора, еще болѣе утвердили меня въ моемъ мнѣніи: оно не въ одномъ случаѣ оправдалось уже въ послѣдней Монгольско-Калмыцкой Грамматикѣ, сочиненной Бакалавромъ Казанской Духовной Академіи, Г-мъ Бобровниковымъ, напечатанной въ Казани 1849 года. Издатель ея имѣлъ въ виду сблизить книжный съ живымъ языкомъ; и Калмыцкій языкъ съ мнимой своей высоты сошелъ въ скромный рядъ просторѣчія, подчиненнаго общимъ правиламъ съ книжнымъ языкомъ и отчасти пользующагося нѣкоторою свободою, наравнѣ съ подобными ему нарѣчіями.

Между тѣмъ, въ минувшіе годы, лингвистическія изысканія о тюркскихъ и финскихъ языкахъ продолжались безостановочно, и при сочувствіи къ движенію общей филологіи, вели насъ къ результатамъ чрезвычайно важнымъ, относительно характеристики цѣлаго семейства языковъ и многочисленныхъ членовъ его, такъ что въ настоящее время по неволѣ нѣкоторые грамматическіе взгляды должны подвергнуться измѣненію.

Теперь знаемъ уже опредѣлительно, что монголо-тюрко-финскіе языки составляютъ одну нераздѣльную группу, которая наполняетъ средину между языками односложными (какъ на пр. Китайскій) и языками индо-европейскими, усвоившими себѣ флексію. Коренныя и первообразныя ихъ слова съ помощію приставокъ выражаютъ разныя между собою отношенія, слѣдовательно то, для чего въ другихъ языкахъ служитъ флексія словъ. Кромѣ того, въ наше время много разсуждаютъ о сравнительно-исторической Грамматикѣ, о способахъ открыть, исторически или сравнительно, происхожденіе формъ грамматическихъ. Вотъ вопросы, достойные вниманія каждаго, кто желаетъ оказать лингвистикѣ услугу новою Грамматикою для одного изъ языковъ обширнаго семейства. Сомнительно даже, чтобы безъ разрѣшенія этихъ вопросовъ можно было представить въ требуемой ясности механизмъ и логику какого либо языка, и потому индо-европейскія грамматическія рамки не всегда бываютъ въ пору для языковъ, принадлежащихъ къ другому семейству и выработавшихъ для себя нѣкоторыя отдѣльныя формы. На этомъ основаніи мы вполнѣ раздѣляемъ мнѣніе почтеннаго Академика Г-на Шёгрена, высказанное имъ при сужденіи о Грамматикѣ Зырянскаго языка Савваитова, въ лицѣ котораго онъ дождался наконецъ исполненія своихъ мыслей о составленіи Грамматикъ для языковъ Чудскаго поколѣнія.»

«Такого рода идеи, продолжаетъ Г-нъ Ковалевскій, были предъ моими глазами, когда я, по желанію здѣшней Духовной Академіи, разсматривалъ трудъ Г-на Бобровникова, и теперь радуюсь, что авторъ, приступая къ изданію своей книги, многое въ ней передѣлалъ, улучшилъ. Съ тѣми же мыслями читалъ я напечатанную уже имъ Грамматику, имѣющую служить учебникомъ для изучающихъ книжный и разговорный языкъ Монголовъ.»

За тѣмъ указавъ на нѣкоторыя поправки, которые могли бы быть сдѣланы въ этой книгѣ, рецензентъ оканчиваетъ свой разборъ въ слѣдующихъ лестныхъ для автора выраженіяхъ:

«Г-нъ Бобровниковъ со скудными, можно сказать,
«средствами предпринялъ важный трудъ въ пользу
«юношества, воспитывающагося въ духовно-учебныхъ
«заведеніяхъ, и при свойственной ему скромности, бо-
«ролся съ неимовѣрными препятствіями на новомъ по-
«прищѣ, гдѣ съ одной стороны мѣшали ему класси-
«ческія элементарныя книги, а съ другой проницатель-
«ному взору представлялась препона въ недостаткѣ
«текстовъ, необходимыхъ для его работы. И не смо-
«тря на все это, онъ, стремясь къ созданію цѣлаго,
«неоднократно обнаружилъ смѣлыя предположенія, удач-
«ныя, богатыя послѣдствіями, но требующія стро-
«гой повѣрки съ разнообразными Монгольско-Калмыц-
«кими сочиненіями, принадлежащими не одному какому
«либо періоду времени. Судя по наблюдательности ав-
«тора и по его направленію къ системѣ, мы въ правѣ
«ожидать, что онъ, разсмотрѣвъ и остальную доступ-
«ную намъ литературу, при слѣдующихъ изданіяхъ
«своей книги, подниметъ Грамматику Монгольскаго
«языка до значительной степени совершенства. Знатоки
«и теперь съ удовольствіемъ прочтутъ нѣкоторыя статьи
«его, на пр. о долгихъ гласныхъ, о способахъ отыс-
«кивать корни словъ, о значеніи многихъ наращеній...
«Равнымъ образомъ достойны полнаго одобренія нѣ-
«которыя синтаксическія правила. Словомъ, Грамматика
«Г-на Бобровникова, по моему разумѣнію, плодъ са-
«мостоятельныхъ изысканій, трудъ добросовѣстный,
«и заслуживаетъ поощренія со стороны Академіи Наукъ,
«при раздачѣ Демидовскихъ премій.»

Склонясь на эти доводы рецензента, доводы, на вѣрность которыхъ Академія тѣмъ болѣе могла положиться, что и самъ онъ принадлежитъ къ числу коренныхъ и самыхъ дѣятельныхъ воздѣлывателей на этомъ полѣ восточной лингвистики, мы присудили Грамматикѣ Г-на Бобровникова второстепенную преміи.

V.

Начальныя основанія Гайканскаго языка, или практическая метода для удобнѣйшаго изученія его, Н. Бероева. Спб. 1850 г. *Рецензія Академика Броссе.*

Другое лингвистическое сочиненіе, удостоиваемое половинной преміи, касается языка не менѣе значительнаго по своей самобытности, какъ и Монгольскій, а именно Армянскаго. До сихъ поръ у насъ не доставало русскаго руководства къ познанію этаго языка народа, съ которымъ Россія, сверхъ узъ единовѣрчества, изстари была связана по торговлѣ, и часть котораго съ недавняго времени добровольно покорилась Россіи. Г-нъ Бероевъ, преподаватель Армянскаго языка въ здѣшнемъ Университетѣ, взялся пополнить этотъ недостатокъ и составилъ, собственно для пособія своимъ слушателямъ по этой части: *Начальныя основанія Гайканскаго* * *языка.*

Учебникъ этотъ, еще въ 1845-мъ году, въ рукописи переданъ былъ намъ на обсужденіе, и на основаніи разбора Академика Броссе, одобренъ къ напечатанію и введенію въ употребленіе какъ учебное пособіе при преподаваніи Армянскаго языка. Нынѣ, по отпечатаніи его, онъ представленъ авторомъ къ Демидовскому конкурсу. Къ сожалѣнію, продолжительная болѣзнь не дозволила нашему достойному Арменисту заняться вторичнымъ разборомъ этой книги и онъ по сему относительно сужденія своего объ ней ссылается на прежнія свои отзывы.

---

* Армяне, какъ извѣстно, сами себя называютъ Гайканами, по имени родоначальника своего племени, Гайка.

Изъ перваго изъ нихъ отъ 31-го Октября 1845 года мы усматриваемъ, что Г-нъ Бероевъ при составленіи своего учебника руководствовался двумя очень хорошими Грамматиками Гавріила Аветикіана, Мехитариста въ Венеціи, изданными въ 1815 и 1819 годахъ, но не вдаваясь во всѣ подробности своего образца, умѣлъ съ надлежащимъ тактомъ выбрать изъ него то, что должно естественно войти въ элементарную Грамматику. Находя, что авторъ вполнѣ обладаетъ своимъ предметомъ, Г-нъ Броссе хвалитъ его съ одной стороны за ясность изложенія, отчетливость правилъ и точтость взглядовъ; но съ другой, сверхъ нѣкоторыхъ недосмотровъ, порицаетъ за то, что онъ въ подкрѣпленіе правилъ не обращался къ авторитету извѣстныхъ Армянскихъ писателей и не принялъ въ соображеніе простонароднаго Армянскаго языка, употребляемаго Русскими Армянами, тѣмъ болѣе, что самъ Аветикіанъ могъ бы въ этомъ отношеніи послужить ему путеводителемъ.

Одобривъ, въ заключеніе своего донесенія, еще приданный Г-мъ Бероевымъ къ своему руководству перечень Армянскихъ идіотизмовъ и краткій очеркъ стопосложенія, нашъ ученый сочленъ рекомендуетъ трудъ его, какъ первую полную хорошую попытку этаго рода на Русскомъ языкѣ, вниманію Академіи.

Во второмъ своемъ донесеніи отъ 13-го Февраля 1846 года Г-нъ Броссе, увѣдомляя Конференцію, что авторъ сдѣлалъ въ своей рукописи главнѣйшія изъ указанныхъ ему поправокъ, за исключеніемъ такихъ, которыя не соглашались съ своеобразнымъ его воззрѣніемъ на свой предметъ, изъявляетъ свое одобреніе на счетъ ея напечатанія, и какъ въ то же время Грамматика эта была представлена авторомъ ея къ Демидовскому конкурсу, то Г-нъ Броссе третьимъ донесеніемъ отъ 25-го Марта 1846 года, предложилъ Академіи поощрить автора наградою.

Опираясь на эти отзывы своего рецензента, Академія присудила Г-ну Бероеву половинную премію, изъявляя однако свое сожалѣніе, что онъ не разсудилъ за благо при отпечатаніи своего труда принять въ соображеніе, по совѣту Г-на Броссе, также нынѣшній изустный языкъ Армянъ, тѣмъ болѣе, что на немъ, съ нѣкотораго времени, издается въ Тифлисѣ оффиціальный журналъ.

VI.

Вооруженіе военныхъ судовъ, Флота Кап.-Лейт. Посьета. Съ рисунками и чертежами. Спб. 1850 г. *Рецензія Флигель-Адъютанта Глазенапа.*

Съ большимъ удовольствіемъ Академія замѣчаетъ, что съ нѣкотораго времени на состязаніе Демидовскихъ премій стали поступать также сочиненія по части морскихъ наукъ: это служитъ яснымъ доказательствомъ во 1-хъ того, что эта, столь важная для Россіи, уже по одной обширности омывающихъ ея морей, часть у насъ совершенствуется, а во 2-хъ, что у насъ болѣе и болѣе возрастаетъ потребность такого рода чтенія. Въ прошедшемъ году мы имѣли случай доносить о книгѣ, хотя и не прямо относящейся къ морскому дѣлу, но тѣмъ не менѣе важной для моряка по ея приложенію къ судоходству, — о теоріи паровыхъ машинъ Г-на Божерянова; нынѣ намъ предстоитъ говорить о сочиненіи, непосредственно касающемся морской науки: *О вооруженіи военныхъ судовъ, Капитанъ-Лейтенанта Посьета.*

Академія получила разборъ этой книги отъ того же самаго лица, которое рецензировало вышесказанное прошлогоднее конкурсное сочиненіе, — опытнаго знатока навтическаго дѣла, Г-на Непремѣннаго Члена Морскаго Ученаго Комитета Флигель-Адъютанта Капитана 1-го ранга Глазенапа. Изъ разбора этого видно, что книга Г-на Посьета состоитъ изъ трехъ отдѣловъ: 1. О такелажныхъ работахъ; 2. Данныя для нагрузки и 3. О вооруженіи судовъ.

Первый отдѣлъ рецензентъ признаетъ лучшею частію всего сочиненія. «Въ немъ», по словамъ его, «весьма понятно и ясно изложены всѣ важные и сложные пріемы и способы приготовленія снастей корабельныхъ, — этого камня преткновенія для неопытнаго глаза новобранца, этой неразрѣшимой задачи для всякаго не морскаго, и этого стройнаго, основательно расчитаннаго механизма для опытнаго мореходца, который по первому взгляду оцѣнитъ трудъ и искуство, — или незнаніе и небреженіе вооружавшаго корабль.» Для поясненія входящихъ въ этотъ отдѣлъ статей къ книгѣ приложены весьма тщательно составленные чертежи. «Вообще, говоритъ рецензентъ далѣе, «эта часть сочиненія можетъ назваться образцовою во всѣхъ отношеніяхъ, заключая въ себѣ всѣ нужныя свѣдѣнія и объясненія, и въ то же время не обременяя вниманіе читателя тѣми миріадами варіантовъ, которые допускаются въ этой отрасли работъ вооруженія корабля.»

Касательно 2-го отдѣла Г-нъ рецензентъ замѣчаетъ, что авторъ, къ сожалѣнію, не обратилъ надлежащаго вниманія на теорію нагрузки, столь важную при кораблестроеніи, но въ замѣнъ того онъ собралъ въ этомъ отдѣлѣ такое множество драгоцѣнныхъ матеріаловъ относительно этаго предмета, какого мы не находимъ ни въ одномъ изъ нашихъ и иностранныхъ сочиненій по этой части.

Въ третьемъ отдѣлѣ описаны дѣйствія, собственно до вооруженія судовъ касающіяся. Этою частью рецензентъ, за исключеніемъ нѣкоторыхъ легкихъ неисправностей остался совершенно доволенъ. «Даже вовсе неопытный» по его отзыву «прочтя со вниманіемъ «объясненія автора, получитъ основательное понятіе о «вооруженіи корабля.»

Въ заключеніе своей рецензіи Г-нъ Глазенапъ на счетъ общихъ достоинствъ этой книги отзывается въ слѣдующихъ выраженіяхъ: «Прекрасное описаніе многоразличныхъ предметовъ, весьма хорошій слогъ, «здравое понятіе, скромность въ изложеніи собственнаго мнѣнія, невольно заставляютъ любить эту книгу «и вселяютъ полное уваженіе къ ея сочинителю.»

И дѣйствительно по свидѣтельству почтеннаго рецензента книга Г-на Посьета со времени ея появленія въ свѣтѣ въ прошломъ году успѣла сдѣлаться настольную книгою Русскихъ моряковъ. «Ее мы встрѣчали» говоритъ онъ «и на кораблѣ, въ каютѣ флагмана, и «въ дежурной комнатѣ флотскаго офицера, въ военныхъ портахъ нашихъ; и въ сельской хижинѣ, гдѣ «будущіе флотоводцы зимою готовятся къ предстоящимъ морскимъ поѣздамъ.»

Изъ всего вышесказаннаго легко усмотрѣть можно, что это есть книга, съ которою можно поздравить нашихъ моряковъ, и Академіи, послѣ такой рекомендаціи, дѣлающей одинакую честь какъ самому автору, такъ и рецензенту, осталась только пріятная обязанность присудить ей подобающую награду.

VII.

Изложеніе началъ Мусульманскаго законовѣдѣнія, Н. Торнау. Спб. 1850 г. — *Рецензіи Академика Дорна и Профессора Готвальда.*

Еще въ 1845 году доставлено было Академіи къ конкурсу на Демидовскую премію подъ заглавіемъ: *Изложеніе началъ Мусульманскаго законовѣдѣнія* сочиненіе по части законодательства мухаммеданскаго нашего населенія на Кавказѣ, составленное однимъ изъ проживавшихъ тамъ долгое время чиновниковъ нашихъ, — Г-мъ фонъ Торнау. Переданное на обсужденіе двумъ знатокамъ мухаммеданскаго законовѣдѣнія, бывшему тогда Библіотекаремъ Императорской Публичной Библіотеки, а нынѣ занимающему каѳедру восточныхъ языковъ въ Казани Доктору Готвальду и извѣстному издателю весьма уважаемаго руководства по части Мухамеданскаго права, Профессору того же Университета, Мирзѣ Казембеку, оно еще въ то время по единогласному отзыву обоихъ рецензентовъ признано было достойнымъ полной Демидовской преміи: Особенныя обстоятельства были причиною возвращенія его тогда автору, а именно оно было истребовано у него II-мъ Отдѣленіемъ Собственной Его Императорскаго Величества Канцеляріи. Отпечатанное въ прошедшемъ году, по распоряженію того же самаго вѣдомства, оно вторично является къ намъ на состязаніе. Одинъ изъ ученыхъ оріенталистовъ нашихъ, Г-нъ Академикъ Дорнъ, нынѣ имѣвшій порученіе разсмотрѣть этотъ трудъ, говоритъ во вступленіи къ своей рецензіи на счетъ предмета сказаннаго сочиненія слѣдующее:

«Знаніе мухаммеданскаго законовѣдѣнія для каждаго государства, считающаго въ числѣ своего населенія мусульманъ, чрезвычайно важно. Ему, можетъ «быть, удастся всѣхъ своихъ христіанскихъ жителей «подвести подъ существующіе государственные законы; «но Мусульманина, коего законы столь тѣсно связаны «съ его вѣрою, что ихъ едва ли можно представить «себѣ отдѣльно, заставить отказаться отъ нихъ, дѣло «почти невозможное, доколѣ онъ остается мухаммеданиномъ. Это достаточно подтверждено опытомъ. Двѣ «Европейскія державы, имѣющія, кромѣ Россіи, также «значительное число мусульманскихъ подданныхъ, Англія и Франція, воспользовались этою истиною. Едва «Англія овладѣла престоломъ такъ называемаго Великаго Могола въ Индіи, какъ уже чиновники ея, «именно главнѣйше по порученію правительства, принялись за разработку мухаммеданскаго законовѣдѣнія «во всѣхъ его частяхъ и во всей обширности. До самаго новѣйшаго времени въ этомъ отношеніи сдѣлано «очень много: изданы пространныя сочиненія о мухаммеданскомъ правѣ частію на коренномъ языкѣ, частію «же въ переводахъ и переработкахъ, и тѣмъ самымъ «христіанскіе чиновники приведены въ возможность судить о тяжбахъ своихъ мусульманскихъ согражданъ «такъ же точно, какъ и о христіанскихъ. Франція также послѣдовала этому примѣру и уже изданы на французскомъ языкѣ три большіе тома употребительнаго въ «Алжирѣ мухаммеданскаго уложенія.»

«И въ Россіи также сдѣлано нѣсколько попытокъ «къ обработкѣ мухаммеданскаго законовѣдѣнія, смотря «по предстоящей надобности; но до сихъ поръ еще «не составилось ничего дѣйствительно годнаго. Да не «возразятъ намъ здѣсь, что это вовсе не нужно; потому что изданныя въ Англіи мухаммеданскія уложенія вполнѣ удовлетворительны: они, во первыхъ, «обработаны на Англійскомъ языкѣ и слѣдовательно «едва ли доступны всѣмъ Русскимъ чиновникамъ, а во «вторыхъ, это по большей части такія уложенія, которыя всего употребительнѣе между британскими Мухаммеданами; Русскій же Мусульманинъ, а именно «Кавказскій имѣетъ свои собственныя любимыя книги, «коихъ одно имя достаточно сдѣлать ихъ ему угоднѣе, «чѣмъ употребляемыя ихъ единовѣрцами въ другихъ «странахъ. И такъ чтобы у насъ въ этомъ отношеніи «составилось что нибудь годное, надлежало принять въ «соображеніе употребляемые между туземными мусульманами источники законовъ, и ученый, который подвизался бы на такую трудную работу, могъ оказать «Россіи весьма важную услугу, особенно если трудъ «его основанъ не на однихъ сочиненіяхъ, но и на самой практикѣ. Такую то работу предпринялъ и выполнилъ авторъ предлежащей книги. Прежнее его «положеніе, въ званіи Вице-Губернатора Шемахинскаго, «привело его въ судебныя сношенія съ тамошними мухаммеданами, и убѣдясь на самомъ опытѣ въ крайней необходимости ознакомиться съ тамошнимъ законовѣдѣніемъ, онъ при содѣйствіи разныхъ мухаммеданскихъ законовѣдцевъ, принялся за составленіе, изъ «водящихся тамъ книгъ по этой части, сочиненіе, которое могло бы выполнить собою господствовавшій «доселѣ въ этомъ отношеніи недостатокъ.»

По свидѣтельству Г-на Дорна книга эта есть дѣйствительно то, къ чему она назначена, — изложеніе началъ юридической науки у Мухаммеданъ; и если сочиненіе это уже при первомъ его представленіи къ конкурсу признано было заслуживающимъ премію, то оно въ нынѣшней его переработкѣ имѣетъ тѣмъ большее на то право, что авторъ добросовѣстно воспользовался весьма подробными и дѣльными замѣчаніями своихъ критиковъ, въ особенности Г-на Казембека; а по сему Академія, убѣжденная уже прежними донесеніями въ достоинствѣ книги Г-на Торнау и утвердясь въ этомъ убѣжденіи еще болѣе доводомъ своего ученаго ходатая въ этомъ дѣлѣ, что она есть первое въ своемъ родѣ вышедшее у насъ сочиненіе, и какъ весьма тщательный, съ должнымъ соображеніемъ всего уже прежде другими сдѣланнаго по этой части, но за всѣмъ тѣмъ также независимый трудъ, вѣроятно подастъ поводъ къ дальнѣйшимъ, обширнѣйшимъ обработкамъ этаго важнаго предмета, а сверхъ того и въ практическомъ отношеніи принесетъ не малую пользу, — присудила книгѣ сей поощрительную премію.

VIII.

Beitrag zur Kenntniss der orographischen und geognostischen Beschaffenheit der Nord-West-Küste Amerika's, von C. Grewingk. St. Petersburg, 1850. *Рецензія Академика Гельмерсена.*

Шестое изъ состязательныхъ сочиненій, увѣнчиваемыхъ половиною преміею, принадлежитъ къ области землеописанія: *Dr. C. Grewingk's Beitrag zur Kenntniss der orographischen Beschaffenheit der Nord-West-Küste Amerika's.*

Оно было разобрано сочленомъ нашимъ, Г-мъ Гельмерсеномъ, и мы изъ занимательной его рецензіи заимствуемъ слѣдующее:

«Отдаленные берега и острова, орографію и геологію которыхъ Г-нъ Гревингкъ описалъ въ предлежащей книгѣ, главнѣйше относятся къ тѣмъ владѣніямъ, «которыя или собственно принадлежатъ Русско-Американской Компаніи, или съ которыми она состоитъ въ «какихъ либо связяхъ.... Страны эти уже издавна «обращали на себя вниманіе не только естествоиспытателей, географовъ и физиковъ, но и торговыхъ людей, какъ по многоразличнымъ своимъ особенностямъ «въ явленіяхъ внѣшней природы, такъ и по характеристическому ихъ положенію какъ бы на каймѣ двухъ, «почти касающихся другъ друга материковъ, и по драгоцѣннымъ произведеніямъ животнаго ихъ царства, а «посему уже съ раннихъ лѣтъ на изслѣдованіе ихъ «употреблено было много какъ ученыхъ, такъ и административно-коммерческихъ силъ. Но съ тѣхъ поръ, «какъ здѣсь, послѣ важныхъ и еще болѣе обѣщающихъ впередъ событій въ Китаѣ и Мехикѣ, послѣ «блистательныхъ открытій въ Калифорніи и по оживленіи прекрасной Оринокской области, быстро возникъ передъ нашими взорами какъ бы новый міръ, — «и этотъ сѣверный, суровый, но все же весьма любопытный край пріобрѣлъ новое значеніе, и новую занимательность. Впрочемъ и не было недостатка въ «поучительныхъ объ немъ свѣдѣніяхъ, и мы даже не «можемъ не удивляться ихъ множеству и изобилію, «если подумаемъ о тѣхъ трудностяхъ и опасностяхъ, «среди которыхъ они были собираемы. Но до сихъ «поръ недоставало общаго критическаго свода подобныхъ свѣдѣній, и въ этомъ отношеніи Г-нъ Гревингкъ, представляя намъ сказанную обработку довольно «значительной ихъ части, пріобрѣлъ себѣ немаловажную заслугу. Каждый, кто только пожелаетъ ближе «ознакомиться съ этими краями, будетъ отнынѣ прибѣгать къ предлежащей книгѣ и навѣрно поблагодаритъ трудолюбиваго, свѣдущаго автора за то, что онъ «уберегъ его отъ труда, самому съ большими усиліями «и не малою тратою времени отрывать требуемый, печатный и рукописный, матеріалъ изъ библіотекъ, архивовъ и музеевъ. Особенно же въ этомъ отношеніи «будутъ ему благодарны многочисленные участники въ «дѣлахъ Американской Компаніи и тѣ ученые, которыхъ къ концу нынѣшняго года предполагаетъ отправить Русское Географическое Общество для ближайшаго изслѣдованія Камчатки, Алеутскихъ острововъ «и Американскихъ нашихъ владѣній.»

Изъ дальнѣйшаго отчета Г-на Гельмерсена мы узнаемъ, что авторъ при составленіи своего труда не преминулъ воспользоваться обширными коллекціями Минералогическаго Кабинета нашей Академіи, собранными по распоряженію правительства и Русско-Американской Компаніи, особенно съ начала нынѣшняго вѣка въ Камчаткѣ, на Алеутскихъ островахъ, на полуостровѣ Аляксѣ, на восточномъ берегу Берингова моря и на сѣверо-западномъ Великаго океана, въ окрестностяхъ Ситхи и въ Калифорніи. Если всѣ эти коллекціи и не могутъ ни дѣлать притязаніе на полноту, ни замѣнить собою собственную наглядность тамошней природы, то они все же были достаточны, чтобы дать общее понятіе о геологическомъ свойствѣ береговъ и острововъ, съ которыхъ они привезены, и по отзыву рецензента, Г-нъ Гревингкъ, искусно воспользовавшись ими, не мало содѣйствовалъ къ нашему познанію о тамошнихъ мѣстностяхъ. При обработкѣ этихъ коллекцій, авторъ вскорѣ убѣдился въ необходимости ознакомиться также съ географіею, а именно орографіею сказанныхъ странъ, въ той мѣрѣ какъ это было возможно безъ собственнаго на нихъ взгляда. На этотъ конецъ онъ нѣсколько лѣтъ изучалъ обильную литературу морскихъ и сухопутныхъ экспедицій къ сѣверо-восточному берегу Тихаго океана, къ берегамъ Берингова и Ледовитаго морей, и результаты этого основательнаго изученія онъ въ двоякомъ видѣ включилъ въ свою работу, во 1-хъ въ видѣ описанія тамошнихъ странъ, а во 2-хъ въ видѣ общаго обозрѣнія источниковъ и матеріаловъ, служащихъ въ исторіи путешествій и открытій въ тѣхъ краяхъ.

«Если мы» говоритъ Г-нъ Гельмерсенъ въ концѣ своего разбора «мѣстами въ описательной части этой дѣльной книги, и встрѣчаемъ нѣкоторые пробѣлы и недосмотры, то это легко объясняется изъ неполноты, а отчасти и недостаточности предлежавшаго автору матеріала. Все, что ни доставлено намъ изъ тѣхъ странъ, въ теченіе времени, по части минералогіи, и вообще свѣдѣній относительно поверхности земли и прочихъ физическихъ свойствъ тамошняго края, вполнѣ собрано и разсмотрѣно авторомъ и представлено намъ въ ясномъ и вѣрномъ обозрѣніи. Но такое усиліе заслуживаетъ тѣмъ большей признательности, если оно, какъ въ предстоящемъ случаѣ, обращено на столь недоступную, а посему и столь мало извѣстную часть Россійской имперіи, и я не могу скрыть желанія, чтобы мы въ скоромъ времени получили подобную же работу о Сибири. Тогда только, когда о разныхъ еще не вполнѣ извѣданныхъ странахъ, будутъ составлены столь основательныя предуготовительныя работы по всѣмъ многоразличнымъ отраслямъ познанія, можно будетъ надѣяться на быстрый и вѣрный успѣхъ при дальнѣйшихъ, болѣе обширныхъ разысканіяхъ, и я послѣ всего сказаннаго смѣло полагаюсь на согласіе Академіи, если предложу тщательный и полезный трудъ Г-на Гревингка къ увѣнчанію половинною преміею.»

IX.

Русская старина, въ памятникахъ церковнаго и гражданскаго зодчества. Составлена А. Мартыновымъ. Текстъ Н. М. Снегирева. Москва, 1846, 1849. *Рецензія Академика Устрялова.*

Одно изъ сочиненій нынѣшняго конкурса имѣетъ предметомъ своимъ часть, весьма любопытную и близкую для каждаго изъ насъ, но къ сожалѣнію слишкомъ долго остававшуюся въ запущеніи, — Русскую Археологію. Г-нъ Мартыновъ, отличный архитекторъ въ Москвѣ, попалъ на счастливую мысль «раскрыть, какъ онъ самъ выражается въ письмѣ, при коемъ онъ препроводилъ къ намъ свое сочиненіе, исторію, заключающуюся въ древнихъ Русскихъ храмахъ и зданіяхъ и представить въ вѣрномъ рисункѣ образцы архитектуры въ Россіи разныхъ вѣковъ.» Самая книга, въ которой онъ выполнилъ эту патріотическую мысль, носитъ заглавіе: *Русская старина, въ памятникахъ церковнаго и гражданскаго зодчества.*

Она заключаетъ въ себѣ, въ вышедшихъ доселѣ 9 тетрадяхъ своихъ, изображеніе 48 замѣчательныхъ храмовъ и прочихъ зданій въ Москвѣ и въ разныхъ другихъ мѣстахъ Россіи. Рисунки отличаются не только чрезвычайною вѣрностію, но и художественною отдѣлкою и къ каждому изъ нихъ приложенъ пояснительный въ историческомъ и архитектурномъ отношеніяхъ текстъ.

По свидѣтельству нашего Русскаго историка, Академика Устрялова, разбиравшаго эту книгу «въ историческихъ показаніяхъ, правда, желательно было бы видѣть болѣе полноты и менѣе недоказанныхъ положеній, въ особенности явныхъ погрѣшностей . . . впрочемъ такого рода ошибки не многочисленны и выкупаются многими любопытными свѣдѣніями, извлеченными изъ рукописей, изъ окладныхъ церковныхъ книгъ, изъ синодиковъ и разныхъ старинныхъ сборниковъ.»

«Трудъ Г-на Мартынова,» сказано въ той же самой рецензіи, «заслужилъ справедливое одобреніе всѣхъ любителей отечественной исторіи и ученыя общества наши оцѣнили его по достоинству. Въ самомъ дѣлѣ нельзя не радоваться, что нашелся наконецъ искусный художникъ, который рѣшился пожертвовать много труда и не мало капитала, чтобы передать въ вѣрныхъ рисункахъ изображеніе достопамятныхъ въ Русской исторіи храмовъ и старинныхъ зданій, ежегодно уничтожаемыхъ всесокрушающимъ временемъ. Нельзя не желать, чтобы Г-нъ Мартыновъ продолжалъ свое полезное предпріятіе, и Академія безъ всякаго сомнѣнія много поощритъ его въ столь трудномъ дѣлѣ, назначивъ ему Демидовскую премію, которой онъ по всей справедливости заслуживаетъ.»

Академія съ удовольствіемъ подтвердила приговоръ своего сочлена въ пользу предпріятія, сопряженнаго съ такими пожертвованіями, столь прекрасно начатаго и подающаго намъ надежду на пріобрѣтеніе со временемъ, трудами того же самаго автора, полнаго собранія памятниковъ отечественной древности.

X.

Поклоненіе Зевсу въ древней Греціи, Леонтьева. Москва 1850 г. *Рецензія Академиковъ Грефе и Стефани.*

Если старинный бытъ Руси имѣетъ для насъ особенную привлекательность, какъ нѣчто родное, собственное, то и міръ древней Греціи для всякаго любознательнаго ума навсегда сохранитъ свою занимательность, и — какъ бы далеко ни ушло еще впередъ человѣчество на пути своемъ къ образовнію, — каждое новое поколѣніе все же съ возобновленнымъ энтузіасмомъ будетъ обращаться, — какъ старецъ къ давно исчезнувшимъ мечтамъ своей юности, — къ тому времени, когда впервые и въ столь дивноизящныхъ формахъ очеловѣчились религія, искуство, философія и самая жизнь народа.

Но изъ всѣхъ отраслей науки о древности ни одна не имѣетъ такой важности, какъ та, которая касается ея вѣрованія, потому что духовная жизнь всякаго народа преимущественно сосредочивается въ религіозныхъ его преданіяхъ. У Грековъ же къ этому присоединяется еще и то, что ихъ миѳологическія преданія столь необыкновенно богаты и разнообразны и столь тѣсно связаны со всѣмъ государственнымъ ихъ бытомъ, съ ихъ искуствомъ и литературою. По сему не удивительно, что съ самаго возрожденія наукъ, любознательность всего охотнѣе обращалась къ изслѣдованію Греческихъ миѳовъ и хода ихъ развитія, но и въ новѣйшее время наклонность къ этой сторонѣ древней жизни снова оживилась во всемъ образованномъ мірѣ, а особенно въ Германіи, и по этой то причинѣ нельзя не радоваться, что и у насъ, съ тѣхъ поръ, какъ водворитель въ нашемъ отечествѣ классическаго ученія подалъ къ тому первое побужденіе своими *Mystères d'Eleusis* и *Examen critique de la fable d'Hercule*, нынѣ у насъ является первенецъ и собственно Русской литературы на этомъ поприщѣ изслѣдованія. Мы говоримъ о вошедшемъ въ нынѣшній конкурсъ трудѣ одного юнаго Русскаго филолога: *О поклоненіи Зевсу въ древней Греціи, сочиненіе П. Леонтьева.*

Руководствуясь разборомъ опытнаго знатока по этой части, недавняго нашего сочлена Г-на Стефани, представляемъ объ этомъ замѣчательномъ у насъ явленіи слѣдующее сужденіе.

Изъ всѣхъ задачъ древней классической археологіи ни одна не сопряжена съ такими трудностями, какъ та, которую предложилъ себѣ Г-нъ Леонтьевъ; и по этой самой причинѣ ни одна, вопреки богатой по этой части литературѣ, еще не разрѣшена столь неудовлетворительно, какъ именно эта. Большая масса сохранившихся до нашего времени преданій принадлежитъ сравнительно весьма юной эпохѣ; древнѣйшія, не говоря уже о первобытныхъ, или вовсе потеряны, или дошли до насъ вмѣстѣ съ другими позднѣйшими, а притомъ еще въ самомъ пестромъ съ ними смѣшеніи. Задача же Миѳологіи именно и состоитъ въ томъ, чтобы тщательнымъ отдѣленіемъ древняго отъ позднѣйшаго, первобытнаго отъ производнаго, дойти до того начала, которое свойственно каждому изъ отдѣльныхъ существъ древняго преданія, прослѣдить всѣ измѣненія, распространенія или ограниченія его понятія, смотря по разности времени, мѣста и слоевъ общества, объяснить причины и внутреннюю связь всѣхъ этихъ явленій и отыскать какъ происхожденіе, такъ и дальнѣйшій ходъ развитія миѳовъ, относящихся къ каждому изъ сихъ существъ порознь. Разрѣшеніе этой задачи Миѳологія достигнетъ не иначе, какъ когда по предварительномъ, возможно полномъ собраніи всѣхъ имѣющихся данныхъ, опираясь на этомъ основаніи, возвысится къ заключенію о предшествовавшемъ, первоначальномъ. Но здѣсь, какъ само собою ясно, все будетъ зависѣть отъ той методы, которую изберетъ себѣ изыскатель, и только тотъ можетъ надѣяться на нѣкоторый успѣхъ въ разрѣшеніи какой бы то ни было миѳологической задачи Греціи, кто напередъ возметъ на себя трудъ совершенно вникнуть во весь образъ мышленія Эллиновъ и во всѣ воспослѣдовавшія въ немъ въ теченіе времени, судя по разности мѣста и сословій, перемѣны, и объяснитъ себѣ, изъ соображенія религіозныхъ обрядовъ и разныхъ этнографическихъ, географическихъ и климатическихъ отношеній, тѣ обстоятельства, которыя обусловливали происхожденіе, дальнѣйшее распространеніе и развитіе миѳа. Извѣстно, что въ новѣйшее время усилія по этой части главнѣйше устремлены на открытіе и усовершенствованіе таковой-то строго фактической методы; но нельзя не сознаться, что до сихъ поръ лишь весьма немногіе имѣли съ этомъ успѣхъ, да и то только условный. Довольно того, если изъ обработки оказывается, что изыскатель держался подобной здравой методы.

Съ удовольствіемъ мы видимъ, что и Г. Леонтьевъ при разрѣшеніи своей задачи принялъ за основаніе факты. Онъ имѣлъ въ виду, какъ видно изъ его предисловія, одни только данныя, касающіяся поклоненія Зевсу въ древней Греціи, до времени наибольшаго ея процвѣтанія, съ устраненіемъ какъ всѣхъ не столь тѣсно связанныхъ съ этимъ поклоненіемъ преданій, такъ равно и всѣхъ позднѣйшихъ измѣненій въ понятіи о Зевсѣ.

Если автора и можно упрекнуть въ нѣкоторомъ недостаткѣ строгой методы, въ смыслѣ той, которая была выше указана, то съ другой стороны нельзя не отдать ему справедливости, что онъ изобличаетъ въ своемъ сочиненіи тщательное изученіе не только относящейся къ его предмету иностранной литературы, но и самихъ источниковъ.

На основаніи такого отзыва Гг. Стефани и Грефе Академія, принявъ въ уваженіе, что это есть первая удачная попытка туземной литературы на столь трудномъ поприщѣ, не усомнилась приговорить автору половинную премію.

Сверхъ вышеуказанныхъ, увѣнчанныхъ преміями сочиненій, Академія изъ числа присланныхъ ей къ конкурсу книгъ, не могла не отличить почетнымъ отзывомъ еще двѣ слѣдующія:

Во первыхъ: Der Bauernstand in Russland. Von Platon Storch. St. Petersburg, 1850. *Рецензія Колл. Сов. Веселовскаго.*

тѣмъ болѣе, что по единогласному отзыву разсматривавшихъ ее рецензентовъ, Академика Кеппена и Начальника Отдѣленія Министерства Государственныхъ имуществъ въ Департаментѣ сельскаго хозяйства, Коллежскаго Совѣтника Веселовскаго, она была одобрена къ увѣнчанію и только по причинѣ перевѣса голосовъ въ пользу вышеприведенныхъ сочиненій не могла стяжать подобавшей ей награды.

Во вторыхъ, сочиненіе уже извѣстнаго прежними своими заслугами по части Европейской лингвистики, а между прочимъ и Русской, и уже однажды увѣнчаннаго нами полною Демидовскою преміею за его Корнесловъ Русскаго языка (Dictionnaire étymologique de la langue russe. 2 volumes. St.-Pétersbourg 1835, 36) — Г-на Рейфа, подъ заглавіемъ:

Четыре новые параллельные словаря языковъ Рурскаго, Французскаго, Нѣмецкаго и Англійскаго, въ пользу Россійскаго юношества, составленные Ф. Рейфомъ. Карлсруэ, 1842 — 49. — *Рецензія Академика Срезневскаго.*

Въ заключеніе, объявляемъ, отъ имени Академіи, искреннюю благодарность пяти стороннимъ рецензентамъ принявшимъ на себя, по вызову Академіи, трудъ разсмотрѣнія такихъ сочиненій, которыя по предмету своему не могли подлежать непосредственному обсужденію самой Академіи. Тремъ изъ нихъ Академія признала справедливымъ присудить, въ знакъ своей признательности, по золотой медали, учрежденной на этотъ предметъ, перваго достоинства, именно же Профессору Дерптскаго Университета Самсону-фонъ-Гиммельштирнъ, Флигель-Адъютанту Капитану 1-го ранга Глазенапу, и Коллежскому Совѣтнику Веселовскому.

BULLETIN

PHYSICO-MATHÉMATIQUE.

X.

S 1802.B

BULLETIN

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE

St.-Pétersbourg.

TOME DIXIÈME.

(Avec 8 planches lithographiées.)

St.-Pétersbourg
chez Eggers et Comp.

Leipzig
chez Leopold Voss.

(*Prix du volume* 2 *roubles* 70 *cop. d'arg. pour la Russie,* 3 *écus de Pr. pour l'étranger.*)

1852.

Imprimerie de l'Académie Impériale des Sciences.

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

TABLE DES MATIÈRES.

(Les chiffres indiquent les numéros du journal.)

I.

MÉMOIRES.

Clausen. Ueber den Einfluss der Umdrehung und der Gestalt der Erde auf die scheinbaren Bewegungen an der Oberfläche derselben. 2.
Somoff. Démonstration de quelques formules elliptiques de C. G. J. Jacobi. 5.
J. F. Brandt. Bemerkungen über den Bau der Weichen- oder Leistendrüsen der Gazellen. 5.
Перевощиковъ. О предвареніи равноденствій. 7. 8.
G. v. Helmersen. Versuche die relative Wärmeleitungsfähigkeit einiger Felsarten zu ermitteln. 7. 8.
C. A. Meyer. Einige Pflanzenmissbildungen, beobachtet und beschrieben von —. 7. 8.
E. Lenz. Ueber die Leitung des galvanischen Stromes durch Flüssigkeiten, wenn der Querschnitt derselben verschieden ist von der Fläche der in sie getauchten Electroden. 9.
Turczaninov. Myrtaceae xerocarpicae, in Nova Hollandia a cl. Drumond lectae et plerumque in collectione ejus quinta distributae, determinatae et descriptae. 21. 22.
Sawitsch. Mémoire sur la détermination de l'orbite d'un satellite autour de sa planète. 23.
J. F. Brandt. Bemerkungen über die weniger bekannten Kerbthierfresser (Mammalia Insectivora) des Russischen Reiches, nebst einer die Russischen und Westeuropäischen Formen der Gattung Sorex erläuternden Beschreibung. 24.
C. v. Merklin. Prospectus der paläontologischen Pflanzenüberreste in Russland, so wie ihrer Erforschung. 24.

II.

NOTES.

O. Struve. Beobachtung der totalen Sonnenfinsterniss am 28 (16) Juli 1851 in Lomsa. 1.
Ostrogradsky. Note sur le traité de trigonométrie a l'usage des écoles militaires. 1.
J. F. Brandt. Ueber Albinismus und eine abweichende Farbenspielart des Sterläd (Acipenser Ruthenus). 1.
Paucker. Zur Theorie der kleinsten Quadrate. (5ter Art.) 3.
Sawelieff. Kurzer Bericht über magnetische Beobachtungen und geographische Ortsbestimmungen, angestellt im Jahre 1850 auf einer Reise von Kasan nach Astrachan. 3.
Bouniakovsky. Sur le maximum du nombre des positions d'équilibre d'un prisme triangulaire homogène, plongé dans un fluide. 4.
Marcusen. Beitrag zur Lehre vom Verhältnisse der Malpigischen Körper zu den Harnkanälchen. 4.
Braschmann. Sur le mouvement du pendule simple. 6.
Reichert. Bericht über die Abhandlung des Hrn. Dr. Reissner «De auris internae formatione». 6.
J. Hamel. Die Flachsbaumwolle auf der Londoner Ausstellung. — Ritter Claussen und Hr. Ahnesorge. 10.
— Tredescant's Testament und Ashmole's Museum zu Oxford. 11.
Clausen. Ueber die Olbers'sche Methode Cometenbahnen zu berechnen. 11.
A. Buttlerow. Ueber die oxydirende Wirkung der Osmiumsäure auf organische Körper. 12.
Marcusen. Zur Histologie des Nervensystems. 12.
A. F. Kupffer. Bemerkungen über das mechanische Aequivalent der Wärme. 13.
Claus. Ueber eine merkwürdige Steinart des mittleren Russlands. 13.
Paucker. Das astronomische Längenmaass. 14. 15.
— Zur Theorie der kleinsten Quadrate. (2ter Art.) 14. 15.
— » » » » » (3ter Art.) 14. 15.
O. Struve. Observations de la comète de *Faye*, faites à Poulkova, en 1851. 16. 17.
J. Hamel. Blutregen und blutrothe Gewässer. Neun Fälle, welche sich in England und in der Normandie in dem Zeitraum von 685 bis 1662 ereignet haben. 16. 17.

J. Hamel. Ueber das Project: Austern, wie auch Hummern, Seekrebse, Krabben und Miesmuscheln im Finnischen Meerbusen zu ziehen. 18. 19. 20.
Zinin. Ueber die Einwirkung des ätherischen Senföl's auf die organischen Basen. 21. 22.
Trautvetter. Ueber die Cyperaceae des Kievschen Gouvernements. 23.

III.

RAPPORTS.

P. H. Fuss. Compte rendu des travaux de l'Académie de l'année 1851. 18. 19. 20.
Lindhagen. Bericht an den Hrn. Director der Hauptsternwarte über die Ergebnisse der im Sommer 1851 in Angelegenheiten der Gradmessung unternommenen Reise nach Lappland. 16. 17.

IV.

CORRESPONDANCE.

Extrait d'une lettre de M. le Professeur Leonhard de Heidelberg au Secrétaire perpétuel. 21. 22.

V.

BULLETIN DES SÉANCES.

Séance du 8 (20) août 1851. 1.
Séance — 12 (24) septembre 1851. 3.
— — 3 (15) octobre 1851. 4.
— — 17 (29) octobre 1851. 6.
Séances — 31 octobre (12 novembre) et du 14 (26) novembre 1851. 9.
Séance — 5 (17) décembre 1851. 10.
Séances — 19 (31) décembre 1851 et du 16 (28) janvier 1852. 13.
— — 30 janvier (11 février), du 13 (25) février et du 27 février (10 mars) 1852. 14. 15.
Séance — 12 (24) mars 1852. 16. 17.
Séances — 12 (24) mars (conclusion) et du 9 (21) avril 1852. 18. 19. 20.
Séance — 30 avril (12 mai) 1852. 21. 22.
— — 14 (26) mai 1852. 24.

VI.

ANNONCES BIBLIOGRAPHIQUES.

2. 4. 13. 24.

VII.

CHRONIQUE DU PERSONNEL.

12.

REGISTRE ALPHABÉTIQUE.

(Les chiffres indiquent les pages du volume.)

Académie. Compte rendu de ses travaux en 1851, par M. Fuss. 273.
Acide osmique. De son action oxydante sur les corps organiques, par M. Buttlerov. 177.
Ahnesorge v. *Coton-lin.*
Albinisme. Sur un cas d'albinisme chez les poissons, par M. Brandt. 13.
Antilope v. *Gazelle.*
Ashmole — Musée d'. v. *Tredescant.*
Bouniakovsky — Sur le maximum du nombre des positions d'équilibre d'un prisme triangulaire homogène, plongé dans un fluide. 49. Promu au rang de Cons. d'ét. act. 192.
Brandt — Sur l'albinisme et une variété du Sterlet qui s'y rapporte. 13. Remarques sur la structure des glandes inguinales des gazelles. 73. Décoré de l'ordre de St.-Anne 2 cl. av. la cour. 192.
— Sur les mammifères insectivores de Russie. 369.
Braschmann — Sur le mouvement du pendule simple. 81.
Buttlerov — De l'action oxydante qu'exerce l'acide osmique sur les corps organiques. 177.
Carrés — Théorie des moindres. Note relative à cette théorie, par M. Paucker. 33. 2d Art. 233. 3ème Art. 234.
Chaleur. Remarques sur l'équivalent mécanique de la chaleur, par M. Kupffer. 193.
Claus — Sur une espèce minérale remarquable de la Russie centrale. 197.
Clausen — De l'influence qu'exercent la rotation et la figure de la Terre sur les mouvements apparents à sa surface. 17. De la méthode d'Olbers pour calculer les orbites des comètes. 175.
Claussen v. *Coton-lin.*
Comètes v. *Olbers.* Observations de la comète de Faye, en 1851, par M. O. Struve. 261.
Coton-lin. Sur le coton-lin de l'exposition universelle de Londres, par M. Hamel. 145.
Cypéracées du gouvernement de Kiev, décrites par M. Trautvetter. 362.
Eclipse du Soleil, observée à Lomza en Pologne, par M. O. Struve. 1.
Fonctions elliptiques. Démonstration de quelques formules elliptiques de Jacobi, par M. Somov. 65.
Foucault. Son expérience pour démontrer la rotation de la terre v. *Terre* v. aussi *Pendule simple.*
Fuss — décoré de la cr. de Command. de l'Etoile pol. de Suède. 192. Compte rendu des travaux de l'Académie de l'an 1851. 273.
Galvanisme. Conductibilité des liquides par rapport au courant galvanique, par M. Lenz. 129.
Gazelle. Remarques sur la structure des glandes inguinales des gazelles, par M. Brandt. 73.
Géologie. Les produits des usines considérés comme points d'appui des hypothèses géologiques; lettre de M. Leonhard. 349.
Grès ferrugineux; espèce minérale remarquable de la Russie centrale, analysée par M. Claus. 197.
Hamel — Sur le coton-lin de l'exposition universelle de Londres. 145. Le testament de Tredescant et le Musée Ashmoléen à Oxford. 161. Pluies et eaux couleur de sang, observées en Angleterre et en Normandie de 685 à 1662. 267. Sur le projet de transplantation d'huitres et autres animaux marins dans le golfe de Finlande. 307.
Helmersen — Expériences pour déterminer le pouvoir conducteur relatif de quelques roches, pour la chaleur. 117.
Huile éthérée de moutarde. Son action sur les bases organiques, par M. Zinine. 346.
Huitres v. *Transplantation.*
Hydrostatique — Problème d'. — résolu par M. Bouniakovsky. 49.
Insectivores de Russie; mémoire de M. Brandt. 369.
Jacobi — décoré de la croix d'off. de la lég. d'hon. 192.
Kupffer — promu au rang de Cons. d'ét. act. 192. Remarques sur l'équivalent mécanique de la chaleur. 193.
Lenz — Du pouvoir conducteur les liquides, par rapport au courant galvanique. 129.
Leonhard — Les produits des usines considérés comme points d'appui des hypothèses géologiques; lettre à M. Fuss. 349.
Lindhagen — Sur l'expédition de 1851 en Laponie, relative à la mesure des degrés de méridien. 241.

Malpighiens — Corps. Sur le rapport qui existe entre les corps malpighiens et les canaux urinaires, par Markusen. 58.
Markusen — Sur le rapport qui existe entre les corps malpighiens et les canaux urinaires. 58. Remarques relatives à l'histologie du système nerveux. 187.
Mercklin — Prospectus de la recherche de restes végétaux paléontologiques en Russie. 373.
Méridien — Mesure des degrés du. Rapport sur l'expédition de 1851, en Laponie, par M. Lindhagen. 241.
Météorologie. Pluies et eaux couleur de sang, observées en Angleterre et en Normandie de 685 à 1662, par M. Hamel. 267.
Métrologie. L'unité linéaire astronomique, par M. Paucker. 209.
Meyer — Observation et description de quelques formations anomales de plantes. 121.
Myrtacées de la Nouvelle-Hollande, décrites par M. Tourczaninov. 321.
Nerveux — Système. Remarques relatives à l'histologie de ce système, par M. Markusen. 187.
Olbers — Méthode d' — pour calculer les orbites des comètes, par M. Clausen. 175.
Oreille. De la structure intérieure de l'oreille, ouvrage de M. Reissner, analysé par M. Reichert. 86.
Ostrogradsky — Note sur un traité de Trigonométrie. 11.
Paléontologie végétale de Russie; prospectus de M. Mercklin. 373.
Paucker — Note relative à la théorie des moindres carrés. 33. L'unité linéaire astronomique. 209. Seconde note relative à la théorie des moindres carrés. 233. Troisième note. 234.
Pendule simple. Sur le mouvement du pendule simple, par M. Braschmann. 81.
Pérévostchikov — De la précession des équinoxes. 97.
Précession des équinoxes. Mémoire de M. Pérévostchikov. 97.
Reichert — sur un ouvrage de M. Reissner, relatif à la structure de l'oreille interne. 86.
Reissner v. Oreille.
Ruprecht — promu au rang de Cons. d. cour. 192.
Satellite. Sur la détermination de l'orbite d'un satellite autour de sa planète, par M. Savitch. 353.
Savéliev — Observations magnétiques et déterminations géographiques dans un voyage de Kazan à Astrakhan. 43.
Savitch — Sur la détermination de l'orbite d'un satellite autour de sa planète. 353.
Somov — Démonstration de quelques formules elliptiques de Jacobi. 65.
Sorex v. *Insectivores.*
Struve — décoré de l'or. de la cour. de fer. d'Autr. 192.
— O. — Observations de l'éclipse totale du Soleil à Lomza, en Pologne. 1. Observations de la comète de Faye, en 1851. 261.
Tératologie végétale. Observations communiquées par M. Meyer. 121.
Terre. Le mouvement de rotation de la terre développé théoriquement, par M. Clausen. 17.
Thermométrie. Expériences pour déterminer le pouvoir conducteur relatif de quelques roches, par la chaleur, par M. Helmersen. 117.
Tourczaninov — Description de quelques Myrtacées de la Nouvelle-Hollande. 321.
Transplantation d'huitres et d'autres animaux marins dans le golfe de Finlande, par M. Hamel. 307.
Trautvetter — Sur les Cypéracées du gouvernement de Kiev. 362.
Tredescant. Le testament de Tredescant et le Musée Ashmoléen à Oxford, par M. Hamel. 161.
Trigonométrie. Note sur un traité de Trigonométrie, par M. Ostrogradsky. 11.
Voyage de Kazan à Astrakhan. Coordonnées magnétiques et géographiques, par M. Savéliev. 43.
Zinine — De l'action de l'huile éthérée de moutarde sur les bases organiques. 346.

№ 217.

Tome X.
№ 1.

BULLETIN
DE
LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE
DE
L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES
DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît *irrégulièrement*, par feuilles détachées dont *vingt-quatre* forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidov seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de *trois roubles argent* tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de *trois thaler de Prusse* pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Pétersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1 — 10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Правленія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. NOTES. 1. *Observation de l'éclipse totale du Soleil à Lomza, en Pologne.* O. Struve. 2. *Note sur un traité de trigonométrie.* Ostrogradsky. 3. *Sur l'albinisme et une variété du sterlet qui s'y rapporte.* Brandt. BULLETIN DES SÉANCES.

NOTES.

1. Beobachtung der totalen Sonnenfinsterniss am 28 (16) Juli 1851 in Lomsa. Von OTTO STRUVE. (Lu le 8 août 1851.)

(Mit zwei Tafeln in Steindruck.)

Die von der Akademie zur Beobachtung der Sonnenfinsterniss, nach Polen entsandte Expedition, verliess Pulkowa am 17 (5) Juli und war am 4 Aug. (23) Juli zurückgekehrt. Der Chef der Expedition, H. O. Struve, stattete schon am Tage seiner Ankunft dem Director der Hauptsternwarte einen mündlichen Bericht ab, über das wichtige Resultat der Lomsaer Beobachtungen, dessen Inhalt noch an demselben Tage dem beständigen Secretär der Akademie mitgetheilt wurde. Der schriftliche Bericht, wie er hier folgt, war dem beständigen Secretär am 15 (3) Aug. vorgelesen, und wurde von diesem der Akademie in ihrer ersten Sitzung nach den Sommerferien, am 20 (8) August vorgelegt. In dieser Sitzung beschloss die Akademie, die ganze Sammlung der die Sonnenfinsterniss betreffenden in Russland angestellten Beobachtungen besonders herauszugeben, hielt es aber für geeignet den ersten bei ihr eingegangenen Bericht, von H. O. Struve, vorläufig in ihrem Bulletin zur Kenntniss des wissenschaftlichen Publicums zu bringen.

P. H. Fuss.

Das im Königreich Polen im Juni und Anfang Juli anhaltend regnerische Wetter war in den letzten Tagen vor der Sonnenfinsterniss in einen sehr veränderlichen Zustand übergegangen. Während unseres der Sonnenfinsterniss vorangehenden sechstägigen Aufenthalts in Lomsa war der Himmel fast immer bedeckt, doch gab es hin und wieder kurze Perioden, in denen sich der Himmel hinlänglich aufheiterte um genaue Zeitbestimmungen zu gestatten. Auch am Morgen vor der Sonnenfinsterniss war der Himmel mit einem dichten Wolkenschleier überzogen, der nur auf Augenblicke den Stand der Sonne erkennen liess. Gegen 2 Uhr Nachmittags fing indessen diese Wolkendecke an sich zu brechen und sogleich begannen wir uns auf die Beobachtung vorzubereiten. Wir hatten unsern Standpunct auf einem der Gensdarmerie gehörigen Hofe gewählt, der dicht an dem zum Narew hinunterführenden, ungefähr 100 Fuss hoch geschätzten, Abhange belegen, eine weite Aussicht über das Narewthal, besonders in den Richtungen N. W. und S. O. gestattete. Hier stellte Herr Döllen im Vordergrunde den Plössl'schen Cometensucher auf einem gemauerten Pfeiler auf; und in einer Entfernung von 10 Fuss von ihm, etablirte ich das von mir zu gebrauchende Münchener Fernrohr. Zwischen uns stand ein Tisch, auf dem sich die Chronometer und Schreibmaterialien befanden; und an demselben wurde mein Bruder Carl Struve stationirt, um eines Theils die ihm durch kurze Silben zu bezeichnenden Momente an einem Chronometer zu notiren, andrerseits um den beiden Beobachtern alle nothwendigen Handreichungen zu leisten. In dem weiter zurückgelegenen Theile des Hofes stellte Herr Eduard Fuss die meteorologischen Instrumente auf, und hatte dort Raum genug zu den Vorbereitungen für die von ihm zu versuchenden Intensitätsmessungen. In seiner Nachbarschaft wurde von Herrn Alexandrowicz, Professor der Naturwissenschaften am Warschauer Realgymnasio, der zu dem Zweck eigens nach Lomsa gekommen war, eine Anzahl für die Einwirkung der Sonnenstrahlen sehr empfindlicher Pflanzen aufgestellt, um die diese betreffenden Erscheinungen zu beobachten. Derselbe hatte es auch übernommen auf einige andere allgemein interessante Phaenomene zu achten.

Zwischen 2 und 3 Uhr heiterte sich der Himmel immer mehr auf, doch bedeckte er sich wieder ein wenig als das Moment der ersten Berührung der Ränder heranrückte, so dass die Sonne nur matt durch den Wolkenschleier durchblickte. Es konnte daher das erwähnte Moment durch ein hellgrünes Blendglass beobachtet werden. Da die Sonne ausserordentlich wenig Wallung zeigte, wurde die erste Störung der regelmässigen Kreisform mit grosser Schärfe aufgefasst. Meine Beobachtung, angestellt am Chronometer Dent 1941, ergab die erste Berührung der Ränder um

$4^h\ 20^m\ 49^s{,}0$ Chr. Zeit $= 3^h\ 48^m\ 6^s{,}3$ Mittl. Lomsaer Zeit. *)

Die Vergleichung mit der Vorausberechnung zeigt, dass der wirkliche Beginn der Verfinsterung etwa 42^s nach dem berechneten stattgefunden hat. Das zu dieser, wie zu allen folgenden Beobachtungen gebrauchte Instrument, ist ein Münchener Fernrohr von 2,4 Zoll Oeffnung und ungefähr 3 Fuss Focalweite, von ausgezeichneter Präcision der Bilder, das in der mechanischen Anstalt der Pulkowaer Sternwarte mit geeignetem Stative versehn war. Um den ganzen Umfang der Sonne mit einem Male übersehn zu können, brauchte ich das schwächste terrestrische Ocular desselben, welches eine Vergrösserung von 42 Mal bei einem Gesichtsfelde von $35'$ ergab. Vor dem Oculare war eine drehbare Scheibe mit 5 Oeffnungen angebracht, von denen 4 mit Blendgläsern von verschiedener Intensität versehn waren und eine die Betrachtung ohne Blendung gestattete. Von den 4 Blendgläsern war das schwächste ein helles gelbgrünes, dann folgte ein dunkleres blaugrünes, darauf ein rothes und zuletzt das dunkelste fast schwarze Glas, welches die Sonne mit weissem etwas in's gelbliche spielendem Lichte zeigte. Zum Wechseln der Gläser, welche alle während des Verlaufs der Verfinsterung in Anwendung kamen, waren kaum 1 bis 2 Secunden erforderlich. Im Focus des Oculars waren 3 Fäden aufgespannt, von denen 2, unter einander parallel, $72''$ von einander abstanden, und der dritte genau senkrecht gegen diese beiden aufgezogen war. Diese Fäden waren mit der das Ocular haltenden Platte zusammen drehbar. Auf dieser war ein Index angebracht, der an einer auf der Hülse des Oculars befindlichen Theilung von 5^0 zu 5^0, die genäherte Messung von Positionswinkeln gestattete.

Wenige Minuten nach dem ersten Beginn der Verfinsterung bedeckte sich der Himmel wieder und blieb so während des grössten Theils der Zeit bis zum Eintritt der totalen Verfinsterung. Die kurzen hellen Intervalle benutzte ich dazu um, mit Hülfe der Sonnenflecke, den Focus meines Fernrohrs möglichst scharf zu berichtigen und die Richtung der täglichen Bewegung am Micrometer zu bestimmen. Die Form der Hörner zeigte bei ausserordentlicher Ruhe der Bilder, nirgends eine Abweichung von der regelmässigen Form, ausser gelegentlichen Störungen am innern Rande, wie sie den sich zeigenden nicht sehr erheblichen Unebenheiten des Mondrandes entsprachen. Ich muss hier indessen einer Erscheinung Erwähnung thun, die ich freilich geneigt bin für eine ganz individuelle anzunehmen, hervorgebracht durch zu angestrengtes Sehn, die sich mir aber doch zu bestimmt darstellte um über die Wahrnehmung einen Zweifel zuzulassen. Etwa 24 Min. vor der totalen Verfinsterung erschien es mir, bei ganz leichtem Gewölke, als ob ich in meinem Fernrohre die Fortsetzung des Mondrandes jenseits seines Durchschnitts mit dem Sonnenrande ein wenig verfolgen konnte. Es waren nämlich an beiden Hörnern blassweisse schmale Auswüchse bemerkbar, die, soviel ich schätzen konnte, genau in der Verlängerung des Mondrandes lagen, deren Ausdehnung aber nicht mehr als 0,8 meines Fadenintervalls oder ungefähr $1'$ betrug. Diese Erscheinung blieb mir während ungefähr 4 Min. sichtbar. Ich sah darauf durch den Cometensucher, um mich zu überzeugen, ob dort auch dieselbe Erscheinung bemerkbar war, konnte aber keine Spur davon auffinden. Eben so wenig gelang es Herrn Döllen, der sich inzwischen an mein Fernrohr gestellt hatte. Als ich darauf wieder zu meinem Fernrohre zurückkehrte, hatte sich der Himmel inzwischen zu sehr bezogen um die Wahrnehmung zu gestatten. Nach dem Schluss der totalen Verfinsterung war ich, bei vollkommen heiterm Himmel, auch nicht im Stande dieselbe Erscheinung wiederzusehn.

Etwa 18 Min. vor der totalen Verfinsterung verschwand uns die Sonne hinter dichten Wolken. Indessen zeigten sich weiter gegen Nordwesten einige lichtere Stellen am Himmel und der sich um diese Zeit aus derselben Gegend erhebende stärkere Wind, liess die Hoffnung rege werden, dass wir vielleicht die Erscheinungen der totalen Verfinsterung durch eine dieser Lücken würden wahrnehmen können. Diese Hoffnung wurde nicht getäuscht. In der letzten Minute vor dem vorausberechneten Eintritt der totalen Verfinsterung, verschwanden die letzten Wolken vor der Sonne, und in demselben Augenblicke konnte ich im Fernrohr die Corona als rings um den Mond gebildet erkennen. Das von mir weiter unten angeführte Moment, in welchem ich zuerst die Corona vollständig gebildet erkannt habe, bezeichnet daher, streng genommen, nur den Augenblick, in welchem die letzten Wolken vor der Sonnenscheibe verschwanden, und es unterliegt wohl kaum einem Zweifel dass, bei ganz heiterm Himmel, die Corona noch erheblich früher erkannt worden wäre.

Alle Beobachtungen um die Zeit der totalen Verfinsterung herum wurden ohne Blendglass angestellt, indem das unbeschützte Auge ohne besondere Anstrengung die letzten Strahlen der verschwindenden Sonne ertragen konnte.

Der Verabredung gemäss hatte ich ausschliesslich auf die erwartete Erscheinung der Vorsprünge zu achten, während

---

*) Die in diesem Berichte angegebenen mittleren Zeiten, dürfen noch nicht als definitiv angesehn werden, da die Zeitbestimmungen noch nicht strenge berechnet sind.

Herr Döllen seine Aufmerksamkeit vorzugsweise auf die Corona zu richten hatte. Aus diesem Grunde macht die beiliegende Zeichnung nur darauf Anspruch, die Formen und Dimensionen der Vorsprünge, wie sie sich mir zeigten, mit einiger Genauigkeit zu geben. Sie stellt die Vorsprünge an der Ostseite so dar, wie sie zu Anfang der totalen Verfinsterung gesehn wurden, die auf der Westseite beobachteten aber, wie ich sie am Schluss derselben wahrgenommen habe, gibt also ein Bild das zwei verschiedenen Epochen angehört. Ich kann auch nicht behaupten dass, ausser den von mir angegebenen Vorsprüngen, nicht noch andere sichtbar gewesen sind, da meine Aufmerksamkeit speziell nur denen zugewandt war, welche nahezu in der Richtung der Bewegung des Mondes lagen. *)

Ehe ich an die nähere Beschreibung des von mir Gesehenen gehe, möge hier zunächst die Liste der von mir, um die Zeit der totalen Verfinsterung herum, mit einer Silbe bezeichneten und von Carl Struve am Chronometer Dent 1941 notirten Momente der verschiedenen Beobachtungen folgen.

1)	5^h	20^m	31^s Chr. Zeit =	4^h	47^m	$48^s,3$	Mittl. Loms. Zt.
2)		20	45		48	2,3	
3)		20	53		48	10,3	
4)		21	55		49	12,3	
5)		23	3		50	20,3	
6)		23	43		51	0,3	
7)		23	56		51	13,3	
8)		24	4		51	21,3	
9)		24	11,5		51	28,8	
10)		26	30		53	47,3	

Es hielt natürlich schwer nach dem Schluss der Beobachtungen mit vollkommner Sicherheit anzugeben, zu welcher Beobachtung jedes dieser Momente gehörte, doch glaube ich mich nicht zu irren indem ich beziehe:

1) auf das zuerst bemerkte Durchbrochen-sein der Sonnensichel durch Mondberge nahe dem Südhorne.
2) auf das erste Bemerken der vollständig gebildeten Corona.
3) auf den Eintritt der totalen Verfinsterung.
4—7) auf Beobachtungen an den Vorsprüngen.
8) auf das Ende der totalen Verfinsterung.
9) auf das letzte Verschwinden der Vorsprünge.
10) auf das Verschwinden der Corona.

Wegen der Natur der Beobachtungen dürfen diese Momente nur etwa als auf 2 Secunden genau angesehn werden.

Beim Eintritt der totalen Verfinsterung, bei welchem ich auch nicht die geringste Spur von den Baily schen Perlen oder Streifen wahrgenommen habe, blieb meine Aufmerksamkeit zunächst auf die Gegend des Mondrandes gerichtet, wo der letzte Sonnenstrahl verschwunden war. Hier zeigten sich mir augenblicklich die in der Figur mit *a* und *b* bezeichneten Vorsprünge, welche durch eine Kette kleinerer unregelmässiger Vorsprünge mit einander verbunden waren. Zunächst bestimmte ich die Lage der beiden Vorsprünge, indem ich meine Fäden in der Richtung der Tangenten an dem Mondrande einstellte und fand für *a* die Entfernung vom Nordpuncte der Mondscheibe 63°, für *b* aber 45°, so dass der zwischen ihnen belegene, durch die Kette kleinerer Vorsprünge gebildete helle Bogen 18° betrug. Die mittlere Neigung von *a*, d. h. der die Spitze des Vorsprungs mit der Mitte seiner Basis verbindenden Linie, gegen den Mondrand, bestimmte ich zu 60° und den Abstand der Spitze von *a* vom Mondrande zu der unter 4) angegebenen Zeit als 0,8 Fadenintervall oder 58″. Der Vorsprung *b* stand mit breiterer Basis fast vertical zum Mondrande und hatte die Form eines sehr stumpfen Kegels; er war entschieden erheblich niedriger als *a*, doch habe ich nicht hinlänglich auf diesen Vorsprung geachtet, um über seine Form genaueres angeben zu können. Die Form von *a* glaube ich dagegen sehr bestimmt aufgefasst zu haben. Es war die eines unter dem gemessenen Winkel von 60° geneigten Keils mit scharfer Spitze, dessen nördliche längere Begränzung erheblich convex war, während die südliche eine kleine Concavität zeigte. Die Farbe beider Vorsprünge war eine entschieden weisse mit metallischem Glanze; der sie verbindende helle Bogen schien mir aber eine hell-rosa Färbung zu haben. Während der Minute, die ungefähr die von mir angeführten Messungen in Anspruch nahmen, war die die beiden Vorsprünge verbindende leuchtende Kette allmälig verschwunden und die Höhe der Vorsprünge *a* und *b* selbst schien mir erheblich abgenommen zu haben. Ich verfolgte übrigens diese Erscheinung nicht länger, weil jetzt, bei einer raschen Durchmusterung des übrigen Mondrandes, meine Aufmerksamkeit vollständig durch die interessanten Vorsprünge *c* und *d* am Westrande des Mondes gefesselt wurde.

Der Vorsprung *c* hatte die Form eines gebogenen Horns, dessen oberer Theil parallel mit dem Mondrande lief. Indem derselbe aber diese parallele Richtung verliess, machte der Vorsprung eine scharfe Biegung zum Mondrande hin, so dass sein Fuss fast senkrecht auf dem Mondrande zu stehn schien. So viel ich sehn konnte, blieb der Fusspunct immer in Contact mit dem Rande des Mondes. Das äusserste Ende des Horns schien mir ein wenig abgestumpft zu sein, auch nahm die Breite desselben nur sehr wenig von der Spitze bis zum Fusspunct zu. Die mittlere Breite des Horns habe ich auf 15″ bis 20″ geschätzt. Unterhalb der Stelle, wo das Horn die scharfe Biegung zum Monde hin machte, zeigte sich die nördliche Begränzung desselben concav, die südliche ein wenig convex, wie es aus der Figur ersehn werden kann. Bisweilen schien es mir als ob von dieser Stelle aus noch andere schwächere Lichtfäden in verschiedenen Richtungen ausgingen.

Die Spitze des Horns *c* blieb, während der ganzen Zeit, auf gleiche Weise gegen den leuchtenden Fleck *d* gerichtet, wel-

---

*) In der beiliegenden Figur bezeichnet *Nord* die Richtung zum Nordpol hin vom Mittelpuncte des Mondes aus, *West* den vorangehenden, *Ost* den folgenden Rand dieses Gestirns. Bei der Schwierigkeit das Selbstleuchten der Corona und der Vorsprünge in der Lithographie darzustellen, giebt die Zeichnung das Licht der Corona zu intensiv im Vergleich mit dem der Vorsprünge.

cher in einem Abstande von einer Minute von dieser Spitze, ganz frei in der Corona zu schweben schien und auch keine Spuren einer Verbindung, weder mit dem Horne noch mit dem Mondrande zeigte. Das Intervall zwischen d, dem Horne und dem Mondrande, war nach allen Seiten hin, nur durch das gleichförmige blasse und ruhige Licht der Corona ausgefüllt. Der Durchmesser dieses Flecks, dessen Begränzung mir indessen nicht sehr scharf erschien, mag ungefähr $25''$ betragen haben. Seine Farbe und Intensität war genau gleich der des Horns; beide Objecte waren anfänglich weiss mit einem ganz schwachen rosa Anflug, doch schienen sie mir allmälig etwas dunkler zu werden und eine blauröthliche Tinte anzunehmen.

Auf einen Augenblick betrachtete ich die Corona auch mit unbewaffnetem Auge und überzeugte mich so davon, dass das Horn c auch dem blossen Auge wahrnehmbar war. Die Form desselben konnte ich aber so nicht erkennen, sondern es erschien mir nur wie ein Lichtbüschel von erheblich stärkerem Glanze als das sonst überall gleichförmige Licht der Corona.

Den Ort am Mondrande, wo sich das Horn erhob, fand ich mit dem Micrometer 97° vom Nordpuncte nach Westen entfernt, doch erinnere ich mich dass bei dieser Gelegenheit die Ablesung sehr schwierig war, so dass hier möglicherweise ein Versehn von 10° begangen sein kann. Ueberhaupt dürfen alle hier angegebenen Richtungen nur als auf 2 bis 3 Grad genau beobachtet angesehn werden.

In den vorstehend unter 5), 6) und 7) gegebenen Momenten, bestimmte ich die Entfernung der Spitze des Horns oder der Mitte des Flecks d vom Mondrande respective zu 1,1, 1,4 und 1,6 der Distanz der Parallelfäden, oder zu $79''$, $101''$ und $115''$. Es hat daher die Höhe des Horns in einem Intervall von 53 Zeitsecunden um $36''$ zugenommen. Als ich gegen Ende der totalen Verfinsterung, wahrscheinlich während des Intervalls zwischen 5) und 6), also näherungsweise um $4^h\ 50^m\ 40^s$, den östlichen Mondrand wieder betrachtete, konnte ich keine Spur vom Vorsprung b und nur eine sehr kleine Spitze von a wahrnehmen.

Bei Gelegenheit der letzten Messung der Entfernung des Flecks d, machte ich die Bemerkung, dass jetzt der Abstand zwischen d und dem Mondrande genau gleich erschien dem Abstande desselben Flecks von der äussern Begränzung der Corona. Hieraus folgt zunächst dass die scheinbare Breite der Corona auf der Westseite des Mondes, am Ende der Verfinsterung nahezu 4 Minuten betragen hat. Meine Bemerkung dass in dem angegebenen Momente die erwähnten Abstände gleich gewesen seien, schliesst aber auch gewissermassen die Folgerung in sich, dass dasselbe vorher nicht der Fall gewesen ist; auch schwebt mir in der Erinnerung die Vorstellung vor, dass, als ich zuerst auf diesen Punct blickte, der Abstand desselben vom Mondrande erheblich geringer war als von der äussern Begränzung der Corona, von welcher letzterer der Fleck d immer nahezu gleich entfernt blieb; doch bin ich dieses letzteren Umstands nicht so sicher als dass ich mich darüber mit Bestimmtheit aussprechen dürfte.

Der Fleck d und die Spitze von c blieben noch mehrere Secunden (genauer 7,5 Sec., wenn die vorstehend gegebenen Momente ganz präcis sind) nach dem, soviel ich mich entsinne, etwas nördlich von c erfolgten Hervorbrechen des ersten Sonnenstrahls wahrnehmbar. Gleichzeitig mit den Vorsprüngen verschwanden mir die letzten Spuren der Corona an der Westseite des Mondes, doch konnte ich dieselbe an dem der leuchtenden Sonnensichel abgewandten östlichen Mondrande noch während $2\frac{1}{2}$ Minuten mit Sicherheit verfolgen. Es war aber dabei erforderlich dass ich die helle Sichel nicht zu gleicher Zeit im Felde des Fernrohrs hatte.

In meiner Zeichnung habe ich nördlich von c noch einen 5ten Vorsprung e angegeben, denn dass da wenigstens einer nahezu in dieser Stellung war, weiss ich bestimmt. Ob sich aber noch mehrere am nördlichen Rande befanden, kann ich nicht mit Sicherheit angeben, da ich auf dieselben nicht speziell achtete. Ich erinnere mich nur, dass, als ich die Betrachtung des Ostrandes aufgab und zum Westrande überging, sich an dem südlich von a und d belegenen Theile des Mondrandes keine besonders auffallende Erscheinungen zeigten.

Nachdem die letzte Spur der Corona verschwunden war, benutzte ich die nächste Zeit um meine Beobachtungen zu ordnen und zu notiren. Während dieser Zeit machte Carl Struve eine Skizze der Sonnenfleckgruppe am Westrande der Sonne. Der Austritt der Mitte des nahe dem östlichen Rande befindlichen grösseren oblongen Sonnenflecks, konnte mit grosser Schärfe um $6^h\ 17^m\ 26^s{,}5$ Chr. Zeit $= 5^h\ 44^m\ 43^s{,}8$ Mittl. Lomsaer Zeit, aufgefasst werden. Er befand sich um diese Zeit nur einen Bruchtheil der Minute von der Spitze des nördlichen Horns entfernt. Auch das Ende der Verfinsterung überhaupt, glaube ich bis auf einen Bruch der Secunde genau beobachtet zu haben. Es fand statt um

$6^h\ 20^m\ 11^s{,}5$ Chr. Zeit $= 5^h\ 47^m\ 28^s{,}8$ Mittl. Lomsaer Zeit,

ungefähr 14 Sec. später, als die Vorausberechnung es ergeben hatte.

Da ich das Glück gehabt habe, auch die totale Sonnenfinsterniss vom Jahre 1842, unter günstigen Umständen in der Stadt Lipezk im Tambovschen Gouvernement zu beobachten, so könnte vielleicht von mir erwartet werden, dass ich eine Vergleichung zwischen der diesjährigen Erscheinung und der früheren anstellte. Da ich aber bei der früheren Gelegenheit die Erscheinungen der totalen Verfinsterung mit blossem Auge betrachtete, jetzt dagegen durch das Fernrohr, so ist die Zahl der Vergleichungspuncte nur gering und ich sehe mich dadurch auf die folgenden zwei Angaben beschränkt:

Erstens war das eigentliche Schauspiel der totalen Verfinsterung in Lomsa, durchaus nicht so imposanter Natur wie das in Lipezk. Hiezu mag wohl vorzugsweise der Umstand mit beigetragen haben, dass in Lomsa noch kurz vor der totalen Verfinsterung dichte Wolkenschleier den Himmel bedeckten und daher die Abnahme der Helligkeit eine weniger rapide war; nebenbei aber hat auch wohl der höhere Stand der Sonne in Lipezk und die durch die kurz vorhergegangenen heftigen Regengüsse erzeugte ausserordentliche Durchsichtigkeit der Atmosphäre, wesentlich dazu beigetragen, die Grossartigkeit der frühern Erscheinung zu erhöhen.

Zweitens scheint wohl unzweifelhaft ein wesentlicher Unterschied in der scheinbaren Breite und dem Aussehn der Corona bei beiden Gelegenheiten stattgefunden zu haben. Während des flüchtigen Blicks, den ich mit blossen Augen auf die Corona warf, schätzte ich auch jetzt die mittlere Breite derselben erheblich grösser, als wie es durch das Fernrohr geschah, nämlich zu ungefähr 10′. Gewiss aber konnte hier nicht mehr von einer Breite von $\frac{3}{4}$ Monddurchmesser, wie bei der frühern Gelegenheit, die Rede sein und ebenso wenig durfte der Eindruck auf das Auge als ein blendender bezeichnet werden. Auffallend war mir dass, während durch das Fernrohr die Corona mit mattem ruhigem Lichte erschien, sie sich dem blossen Auge erheblich wallend und scintillirend zeigte. Aber von Strahlen von 3° bis 5° Ausdehnung, wie ich sie 1842 gesehn habe, ist jetzt von mir keine Spur bemerkt worden.

Auf die Erscheinung von Sternen habe ich bei dieser Gelegenheit gar nicht geachtet; ich ersuchte aber mehrere wohlunterrichtete Personen, die sich in unserer Nähe befanden auf dieselben aufmerksam zu sein. Aus ihren Mittheilungen habe ich nur entnehmen können, dass bei dem im Süden und Osten theilweise bedeckten Himmel nur Mercur, Venus, Jupiter und α Lyrae mit Sicherheit, und wahrscheinlich auch Pollux gesehn ist.

—

Aus den vorstehenden Beobachtungen lassen sich schon jetzt einige wichtige Folgerungen ziehn. Die scheinbare relative Bewegung von Sonne und Mond betrug zur Zeit der totalen Verfinsterung in Lomsa 32″,6 in jeder Zeitminute, folglich in dem zwischen den von mir beobachteten Momenten 5) und 7) verflossenen Intervall von 53 Zeitsecunden nahezu 29″. Da nun das Horn *c* vom Mondscentro aus in einer Richtung stand, welche innerhalb weniger Grade derjenigen entgegengesetzt war, in welcher der Mond sich vor der Sonnenscheibe bewegte, so sind wir wegen der der Genauigkeit der Schätzungen vollkommen entsprechenden Uebereinstimmung der von mir gemessenen Quantität, 36 Sec., mit der aus der relativen Bewegung beider Gestirne gefolgerten, 29 Sec., zu dem Schluss berechtigt:

> *dass die Aenderungen in der Höhe des Horns* c *oder in der Entfernung des Flecks* d *vom Mondrande, sich vollständig aus der Bewegung des Mondes vor der Sonne erklären;*

und wir werden daher zu der Annahme geführt:

> *dass diese Vorsprünge dem Sonnenkörper angehörige Theile sind, welche bei der Bewegung des Mondes vor der Sonnenscheibe auf der einen Seite allmälig hervortreten und auf der entgegengesetzten entsprechend verschwinden.*

Eine Bestätigung dieser Sätze folgt auch aus den an dem Vorsprung *a* angestellten Beobachtungen, welcher, da er auf der Westseite nahezu in der Richtung der Mondsbewegung stand, allmälig bedeckt werden musste falls er dem Sonnenkörper angehörte. Um $4^h\,49^m\,12^s$ war die Höhe dieses Vorsprungs zu 58″ bestimmt und nahezu um $4^h\,50^m\,40^s$ sah ich nur eine kleine Spitze desselben hervorragen. Nehmen wir an dass dieser Rest ein Viertel seiner frühern Höhe gewesen sei, so folgt hier eine Abnahme der Höhe von 43″ in 1 Minute 28 Sec. Zeit, eine Quantität welche nach der relativen Bewegung der beiden Gestirne 48″ hätte betragen sollen.

In Bezug auf die Corona sind meine Beobachtungen nicht vollständig genug um aus ihnen allein sichere Folgerungen zu ziehn. Bestätigt es sich aber durch die Beobachtungen derer, die spezielle Aufmerksamkeit auf die Erscheinungen der Corona gewandt haben, dass die Entfernung des Flecks *d* von der äussern Begränzung der Corona constant geblieben sei, so folgt daraus unmittelbar:

> *dass auch die Corona ein integrirender Theil des Sonnenkörpers und gewissermassen als eine die Photosphäre der Sonne umgebende Atmosphäre anzusehn ist.*

Da wir jetzt wissen dass die früher so räthselhaften Vorsprünge dem Sonnenkörper angehören, so liegt es nahe einige Vermuthungen über ihre Natur und ihren Zusammenhang mit andern Erscheinungen auszusprechen.

Der Umstand dass der Fleck *d* frei in der Corona schwebte, macht die Annahme, dass die Vorsprünge rigide Körper sind, höchst unwahrscheinlich. Auch das Aussehn derselben spricht dafür dass sie analoge Erscheinungen wie unsre Wolken sind, d. h. bewegliche und veränderliche Massen, die sich, bei geringer Dichtigkeit, während mehr oder weniger langer Zeit in der die Photosphäre umgebenden Atmosphäre schwebend erhalten. Bisher sind diese Vorsprünge nur am Rande der Sonne bei Gelegenheit totaler Sonnenfinsternisse gesehn oder deutlich als solche erkannt worden; unbezweifelt müssen dieselben aber auch, wegen der Axendrehung der Sonne, vor die Sonnenscheibe treten und müssten daher, wenn sie rigide wären, selbst unter Voraussetzung eines hohen Grades von Durchsichtigkeit, wegen ihrer grossen Ausdehnung constant wiederkehrende locale Schwächungen des Sonnenlichts erzeugen. Die vieljährigen über die Oberfläche der Sonne angestellten sorgfältigen Beobachtungen, haben aber noch nirgends Anzeichen von constanten Lichtmodulationen auf derselben ergeben und somit muss die Annahme dass die Vorsprünge rigide Körper seien, vollständig aufgegeben werden.

Somit sind wir dahin geführt die Vorsprünge als gas- oder luftförmige, mehr oder weniger elastische Massen anzusehn, welche, bei äussern auf sie einwirkenden Kräften leicht ihre Form und Stellung ändern oder auch sich gewissermassen ganz auflösen und mit andern Massen vereinigen. Unter der wegen der grossen Ausdehnung der Vorsprünge sehr wahrscheinlichen Voraussetzung, dass dieselben, wenn sie sich gegen die Photosphäre projiciren, im Stande sind uns wahrnehmbare locale Schattirungen des Sonnenlichts zu erzeugen, müssen wir jetzt die Vorsprünge als in Verbindung betrachten mit den einzigen bisher auf der Sonnenfläche bemerkten veränderlichen Erscheinungen, nämlich denen der Flecke und

Fackeln. Hiefür spricht nun auch ganz besonders der Umstand dass sich gerade an der Stelle wo sich das Horn *c* erhob, bedeutende Störungen in der Sonnendecke durch Fackeln und durch eine Sonnenfleckgruppe zeigten. Diese Gruppe befand sich im Mittel ungefähr nur 80″ von der Stelle des Sonnenrandes entfernt, dessen Winkelabstand vom Nordpuncte 112° war, und nordwestlich von derselben zeigten sich besonders lebhafte Fackeln hart am Sonnenrande. Desgleichen befand sich auch der an der Ostseite der Sonne bemerkte längliche Sonnenfleck mit entsprechenden Fackeln, sehr nahe der Stelle wo die Vorsprünge *a* und *b* beobachtet sind. Ein inniger Zusammenhang zwischen den Sonnenflecken, den Fakkeln und den Vorsprüngen ist daher unzweifelhaft; welcher Art aber dieser Zusammenhang sei, darüber müssen wir von dem Complex aller, bei Gelegenheit dieser Sonnenfinsterniss angestellten Beobachtungen eine weitere Aufklärung erwarten.

Pulkova, 31 Juli (12 August) 1851.

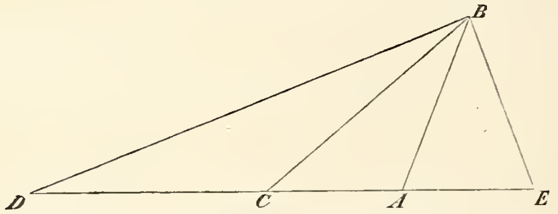
---

2. Note sur le traité de trigonométrie à l'usage des écoles militaires; par M. OSTROGRADSKY. (Lu le 8 août 1851.)

M. Ostrogradsky ayant été chargé de la rédaction d'une instruction relative à l'enseignement, aux écoles militaires, de quelques branches des Mathématiques élémentaires, communiqua à l'Académie la partie de son travail concernant la Trigonométrie, la seule qui soit entièrement achevée.

M. Ostrogradsky part d'une idée qui a dû se présenter aux premiers auteurs qui traitèrent de la résolution des triangles; elle consiste à former des tables pour les triangles rectangles, où se trouveraient les rapports des côtés de l'angle droit à l'hypoténuse, pour toutes les valeurs d'un des angles aigus du triangle. Au moyen de ces tables, les triangles rectangles se résoudraient par les règles les plus simples de la proportionnalité, et la trigonométrie ne consisterait que dans la réduction de la résolution des triangles obliquangles à l'usage des mêmes tables.

Trois théorèmes mènent à ce dernier but; le premier, qui consiste dans la proportionnalité des côtés du triangle aux sinus des angles opposés, se démontre très facilement et ne demande rien que la définition des sinus; mais les deux autres exigent qu'on sache quelques propriétés des quantités trigonométriques, en sorte qu'en partant de l'idée, que la trigonométrie consiste dans la résolution des triangles, on abandonne cette idée, pour n'y revenir qu'après avoir parlé assez longuement des diverses propriétés des sinus, ce qui pourrait ne pas satisfaire les commençants. M. Ostrogradsky s'est proposé de ne pas perdre de vue, pour un seul instant, l'objet de la trigonométrie, et par suite, il devait démontrer les deux derniers des trois théorèmes dont il s'agit, sans faire usage des propriétés des sinus. C'est à quoi il parvient tres facilement.



Supposons, avec M. Ostrogradsky, que dans un triangle *ABC*, on connaît deux côtés: $CB = a$, $CA = b$, et l'angle *C* qu'ils comprennent. Les parties inconnues sont les angles *A* et *B* et le côté $AB = c$. Supposons que des deux côtés donnés *a* et *b*, le premier soit le plus grand, et après avoir prolongé le second *b* dans les deux sens et pris $CD = CE = a$, et mené *BD* et *BE*, il est facile de voir que la somme des angles *AEB* et *EBA* est *A*, et que leur différence $CBE - EAB$, à cause de $CBE = AEB$, est *B*; donc

$$AEB = \frac{A+B}{2},\quad EBA = \frac{A-B}{2};$$

de même, la somme des angles *ABD* et *BDA* est $2D - A$, et leur différence $ABD - CBD$, à cause de $CBD = BDC$, est *B*, donc

$$ABD = D - \frac{A-B}{2},$$

$$BDC = D - \frac{A+B}{2}.$$

Cela posé, le théorème relatif à la proportionnalité des côtés aux sinus des angles opposés, appliqué aux triangles *ABE* et *ABD* donnera

$$\frac{AE}{AB} = \frac{a-b}{c} = \frac{\sin\frac{A-B}{2}}{\sin\frac{A+B}{2}}$$

$$\frac{AB}{AD} = \frac{c}{a+b} = \frac{\cos\frac{A+B}{2}}{\cos\frac{A-B}{2}}$$

donc en multipliant

$$\frac{a-b}{a+b} = \frac{\operatorname{tang}\frac{A-B}{2}}{\operatorname{tang}\frac{A+B}{2}};$$

puis, nous aurons *c* par une des deux équations précédentes.

En appliquant le théorème exprimé par la dernière équation à chacun des triangles *ABE* et *ABD*, nous trouverons sur le champ

$$\frac{a+c-b}{b+c-a} = \frac{\operatorname{tang}\frac{A}{2}}{\operatorname{tang}\frac{B}{2}}$$

$$\frac{a+b-c}{a+b+c} = \operatorname{tang}\frac{B}{2}\operatorname{tang}\frac{A}{2}$$

donc en multipliant et faisant pour abréger $a + b + c = 2p$.

$$\tang^2 \frac{A}{2} = \frac{(p-b)(p-c)}{p(p-a)}$$

en multipliant par $(p-a)^2$, il vient

$$(p-a)^2 \tang^2 \frac{A}{2} = \frac{(p-a)(p-b)(p-c)}{p}$$

d'où l'on conclut immédiatement

$$(p-a) \operatorname{tg} \frac{A}{2} = (p-b) \operatorname{tg} \frac{B}{2} = (p-c) \operatorname{tg} \frac{C}{2} = \sqrt{\frac{(p-a)(p-b)(p-c)}{p}}.$$

M. Ostrogradsky parle ensuite de la surface, des lignes et des rayons des cercles inscrits et circonscrits, et finit par établir les formules connues de la trigonométrie comme suite de la résolution des triangles.

3. Ueber Albinismus und eine abweichende Farbenspielart des Sterläd (*Acipenser Ruthenus*), von J. F. BRANDT. (Lu le 20 décembre 1850.)

(Mit einer Tafel.)

Durch Ihre Kaiserliche Hoheiten die Grossfürsten Nicolai und Michail Nicolajewitsch wurde ich am 26sten October aufgefordert zwei Hochdenselben lebend aus Nishnij-Nowgorod überbrachte, für überaus selten erklärte Spielarten des Sterläd in Augenschein zu nehmen, die munter in dem mit der Newa communicirenden, im Wintergarten Ihrer Kaiserlichen Majestät befindlichen, herrlichen Fontänen-Bassin herumschwammen. Beide waren jüngere etwa 1 Fuss lange Thiere.

Das eine davon, welches ich, zufolge der in meiner Naturgeschichte der Störe (Medizinische Zoologie von Brandt und Ratzeburg Bd. II. Berlin 1831 — 33. Seite 23) als äusseres Kennzeichen der verschiedenen Geschlechter festgestellten, kürzern Schnauzenbildung, für ein Männchen halten musste, fiel ganz besonders auf.

Die Grundfarbe des ganzen Körpers, mit Ausnahme der sehr licht hellgrauen Flossen, erschien als ein helles Bräunlich-orange, auf den Seiten und dem Bauche mit einem Stich ins Fleischfarbene, während die ganze, etwas dunkler gefärbte, Rückenseite ins Gelbe spielte. Die Brustflossen zeigten einen hell-orangefarbenen Fleck. — Der Regenbogenhaut des Auges fehlte, mit Ausnahme eines innern silberfarbigen Saumes, das schwärzliche Pigment, so dass das Auge in Folge der durchschimmernden Gefässe vorn grösstentheils roth geadert erschien.

Man muss daher das eben beschriebene Individuum für einen Albino oder Kakerlaken erklären. Als solcher bietet es ein lebhaftes Interesse, da meines Wissens bisher kein so hoher, durch die grösstentheils farblose Regenbogenhaut des Auges sich bekundender, Grad des Albinismus bei irgend einem Fische beschrieben wurde.

Ueberhaupt kennt man mit Ausnahme eines in Paris gefangenen, von Dem. Taglioni dem dortigen Museum geschenkten, hellbräunlich-gelblichen (hell nankinfarbigen), nur am Nasen- und Schwanzende wie gewöhnlich gefärbten, Aales (Meunier, Dictionn. univers. d'hist. nat. p. d'Orbigny à Paris 1841 T. I. Albinisme p. 249), dessen Augenfarbe leider nicht angegeben wurde, meines Wissens, kein Beispiel eines in freier Natur aufgewachsenen leucotischen Fisches. — Es erwähnt zwar Geoffroy (Hist. d. anomalies I. p. 298), dass junge Goldfische, die er in Brunnenwasser versetzte, leucotisch geworden seien und erst im Flusswasser theilweis ihre natürliche Farbe wieder bekommen hätten. Indessen fragt es sich, ob er durch sein Verfahren wahre Albinos producirte, jedenfalls waren es künstlich erzeugte, sehr kränkliche, da er selbst von ihrer grossen Sterblichkeit spricht.

Aus der Klasse der Reptilien möchte der von Rudolphi (Physiol. Bd. I. Berlin 1821 S. 46) als zweifelhafter Albino erwähnte, in Berlin bei Dr. Heinr. Meyer (dem Verfasser einer Physiologie) von ihm gesehene, zitronengelbe Frosch noch immer als isolirtes Beispiel dastehen. Man muss indessen wohl manche stets weisse oder fleischfarbige Reptilien für normale Albinos halten, namentlich die Proteus und Amphisbänen u. s. f. Diese Ansicht gewinnt um so mehr an Gewicht, wenn wir bedenken, dass nach Rusconi und Confliachi (Oken Naturgeschichte Bd. 3 S. 442) die dem Lichte ausgesetzten Proteus violett werden, dass ferner nach Michaheiles (Isis 1830 S. 180, 1831 S. 505, Oken a. a. O. S. 443) der dreissig lebende Exemplare besass, die meisten nach einem Jahre blauschwarz wurden. Ueberdies kommen ausser den weissgelben und weisslichen, als Uebergänge zur dunkleren Färbung, Exemplare mit dunkleren Flecken, ferner braungelbe und dunkelrothe Proteus vor.

Möglicherweise könnten aber doch die im normalen Zustande mit Pigment versehenen kaltblütigen Wirbelthiere weniger geneigt sein Albinos zu erzeugen als die Warmblütigen. Es sind wenigstens, wie bekannt, bei Säugethieren verschiedener Ordnungen abwärts vom Menschen [1]) nicht gerade selten Albino's beobachtet worden. Man kennt namentlich Albino's von Vierhändern (Affen), Fledermäusen, Raubthieren (Maulwürfen, Mardern, Füchsen), Beutelthieren (Phalangista), Nagern (Mäusen, Kaninchen), Hufthieren (Elephanten) u. s. f. Dasselbe gilt hinsichtlich der Vögel verschiedener Ordnungen, so den Raubvögeln (Falken), den Singvögeln (*Muscicapa grisola*, *Turdus merula*, *Alauda calandra* und *arvensis*, *Passer domesticus* *Fringilla linaria* und *canaria*, *Corvus cornix* und *monedula* u. s. f.) den Klettervögeln (*Psittacus amazonus*, mehrere Spechte), den Hühnervögeln (mehrere Arten Rebhühner, Wachteln), den Wadvögeln (Schnepfen und Kampfhähne) und den Schwimmvögeln (wilde Enten und Kriekenten). — Man hat sogar Vogel-Albino's an einzelnen Localitäten constant vorkommen sehen. So sollen nach Masch (Naturforscher 1779 Bd. XIII, S. 161), namentlich bei Neustrelitz in einem Gehölze, unter den nor-

---

[1]) Ueber menschliche Albino's siehe den mit reicher Literatur ausgestatteten, von Bostock verfassten Artikel *Albino* in der Cyclopaedia of Anatomy and Physiology.

malen Rabenkrähen während eines Zeitraumes von 30 Jahren stets einzelne weisse sich gezeigt haben.

Was die kaltblütigen wirbellosen Thiere anlangt, die sehr häufig, analog den oben erwähnten Reptiliengattungen, in der grossen Abtheilung der Vermes im Sinne **Linné's** gewissermaassen als normale Albino's erscheinen, so hat man auch bei im normalen Zustande gefärbten Arten Albinismus angetroffen. Bereits **Geoffroy** (a. a. O. S. 299) spricht von weissen Oliven. Umständlicher hat aber **Hartmann** auf die Häufigkeit des Albinismus bei den Landschnecken aufmerksam gemacht [2]).

Das zweite von mir beobachtete Sterläd-Individuum, ein Weibchen, unterscheidet sich nur durch die mehr hellgraue Farbe des Rückens und die weissliche Farbe des Kopfes, der Seiten und des Bauches, desgleichen durch die viel lichtern Flossen von den normal gefärbten Sterläden, möchte aber doch einige Beachtung verdienen.

Erklärung der Tafel:

Figur 1 der Sterläd-Albino $^1/_2$ natürl. Grösse.

Figur 2 die hellgraue Varietät des Sterläd $^1/_2$ natürl. Grösse.

---

2) Ueber Albinismus im Allgemeinen und Besondern vergl. J. **Geoffroy St.-Hilaire** Histoire d. Anomalies ou Traité de Tératologie T. I, p. 293 ff., und **Bronn**, Gesch. d. Natur. II, S. 131.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

SEANCE DU 8 (20) AOÛT 1851.

Lectures extraordinaires.

M. **Wisnievsky** annonce par écrit que l'éclipse du soleil du 16 (28) juillet a été observée au petit Observatoire de l'Académie, a la lunette de Dollond de $3^1/_2$ pieds de distance focale, à mouvement parallactique, et que le commencement de l'éclipse a eu lieu à $4^h\ 13'\ 56'',4$ et la fin à $6^h\ 8'\ 13'',6$ temps solaire moyen de l'Observatoire.

M. **Ostrogradsky** lit une *Note sur son traité de Trigonométrie à l'usage des écoles militaires.*

M. **Struve** présente, de la part de M. O. **Struve**, et lit une note intitulée: *Beobachtung der totalen Sonnenfinsterniss am* 28 (16) *Juli* 1851 *in Lomza.*

M. **Ruprecht** lit une note intitulée: *Hatte die diesjährige Sonnenfinsterniss in St. Petersburg Einfluss auf die täglichen periodischen Erscheinungen im Pflanzenreiche?*

Le Secrétaire perpétuel présente 1) de la part de M. **Paucker** de Mitau, membre correspondant, un mémoire intitulé: *Das astronomische Längenmaass;* 2) de la part de M. **Braschmann** de Moscou, une *Note sur le mouvement du pendule simple* et 3) de la part de M. **Clausen** de Dorpat, une note intitulée: *Ueber die Obers'sche Methode Cometenbahnen zu berechnen.*

Propositions.

M. **Kupffer** rappelle à la Classe que M. **Ougritchitch-Trebinsky**, aujourd'hui directeur de la douane de St.-Pétersbourg, lors de son séjour à Taganrog dans un emploi analogue, y a fait des observations barométriques pendant plusieurs années, avec un baromètre qui lui fut confié à cet effet, avec l'autorisation de l'Académie, par les astronomes de l'Expédition pour le nivellement entre la mer Noire et la mer Caspienne. Ces observations ont été envoyées régulièrement à l'Académie et n'ont cessé qu'avec la départ de M. **Trebinsky** de Taganrog. Quoique M. **Kupffer** n'ait pas encore eu le temps de les calculer, de sorte qu'il ne peut pas encore en communiquer les résultats, ni apprécier leur importance pour la question du niveau relatif des deux mers, il pense cependant que M. **Trébinsky** mérite un encouragement pour son zèle et prie la Classe de bien vouloir lui témoigner ses remercîments. Approuvé.

M. **Brandt** annonce à la Classe que pour sa Monographie du Vykhoukhol, il a trouvé un collaborateur habile dans la personne de M. le docteur **Gruber** qui a bien voulu se charger des recherches anatomiques sur les systèmes des muscles, des vaisseaux et des nerfs de cette espèce de rongeurs. Or pour donner à ces recherches le degré de développement dont elles sont susceptibles, M. **Brandt** prie la Classe de lui obtenir, par l'entremise obligeante de M. le Gouverneur civil de Simbirsk, une dixaine d'échantillons de cet animal dans de l'esprit de vin ou a l'état gelé, s'offrant de les payer.

Appartenances scientifiques.

M. **Middendorff** annonce à la Classe, dans un rapport, que le Musée zootomique doit à l'obligeance de M. le Comte **Keyserling** le squelette d'un glouton qui y manquait jusque là. En le cédant à l'Académie, le Comte **Keyserling** fait la seule condition que l'Académie en accuse réception par une lettre adressée à M. Charles (Карлъ Ѳеодоровичъ) **Mitscherlich**, médecin attaché aux lavages d'or de la Princesse **Butera**, à Krestovozdvijensk, Gouvernement de Perme.

Correspondance.

M. le Ministre de l'instruction publique adresse à M. le Vice-Président la copie d'un rapport adressé à S. E. par le Vice-Curateur de l'arrondissement universitaire de Kiev au sujet des mesures prises par le Conseil de l'université de St.-Vladimir pour l'observation de l'éclipse totale du soleil, conformément aux instructions de l'Académie. M. le Vice-Curateur ayant donné à l'Académie, dans un office du 6 juillet des explications très détaillées à ce sujet, appuyées en outre des rapports des professeurs **Fedorov** et **Knorr**, tous ces papiers ont été communiqués, dans le temps, à M. le Directeur de l'Observatoire central qui en a extrait les données dont il pourra avoir besoin pour le rapport général.

Le Département des manufactures et du commerce intérieur annonce au Secrétaire perpétuel, qu'en janvier 1849, M. **Lemolt**, sujet français, a fait demander à ce Département un brevet de dix ans pour un appareil galvanique perfectionné, adapté à l'éclairage et à d'autres usages. Selon la décision du Conseil des manufactures, basée sur le sentiment de l'Académicien **Hamel**, la partie seule de cet appareil qui sert au transport de la lumière, a pu être brévetée, et l'on a en conséquence, offert à M. **Lemolt** un brevet de six ans. En attendant sa réponse, le Département a reçu de la part de son agent à Londres, une demande semblable d'un mécanicien Anglais, M **Allmann**, qui prétend avoir résolu complètement le problème de l'éclairage électrique et désire voir bréveté son appareil en Russie pour dix ans. Le Département, conformément à la décision du Conseil, en transmettant au Secrétaire perpétuel les papiers relatifs à ces deux inventions, avec le rapport de M. **Hamel** sur l'appareil de M. **Lemolt**, le prie de les soumettre au jugement de l'Académie, à l'effet de décider si l'appareil de M. **Allmann** repose réellement sur des aperçus neufs et originaux, si la description et les desseins de cet appareil en donnent une idée parfaitement claire et précise, et si le brevet demandé peut, ou non, lui être accordé. La Classe charge de cet examen MM. **Kupffer** et **Lenz**.

L'Académie royale des sciences de Stockholm accuse réception de la lettre que lui a adressée notre Académie par rapport à la mesure de la base en Laponie. L'Académie de Suède accueillit avec empressement toutes les dispositions proposées par M. **Struve** et relatives à l'achèvement de la mesure des degrés de méridien et espère pourvoir terminer sa part du travail dans le courant de cet été.

Décès.

Le Secrétaire annonce la mort de M. **Ledebour** à Munich, membre correspondant.

Emis le 23 septembre 1851.

№ 218. **BULLETIN** Tome X.
№ 2.
DE
LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE
DE
L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES
DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît *irrégulièrement*, par feuilles détachées dont *vingt-quatre* forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidov seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de *trois roubles argent* tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de *trois thaler de Prusse* pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Pétersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1 — 10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Правленія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. MÉMOIRES. 1. *De l'influence qu'exercent la rotation et la figure de la terre sur les mouvements apparents à sa surface.* Clausen. ANNONCE BIBLIOGRAPHIQUE.

MÉMOIRES.

1. Ueber den Einfluss der Umdrehung und der Gestalt der Erde auf die scheinbaren Bewegungen an der Oberfläche derselben; von Hrn. Observator CLAUSEN in Dorpat. (Lu le 13 juin 1851.)

Foucaults sinnreiche Idee, die Umdrehung der Erde durch ein einfaches um einen Punkt schwingendes Pendel jedem anschaulich zu machen, veranlasste mich, diese Bewegung theoretisch zu entwickeln. Ich erlaube mir meine Arbeit über diesen Gegenstand darzulegen, wobei zugleich die sphäroidische Gestalt der Erde berücksichtigt wird.

1) Ich gehe von den Formeln aus, die Gauss in Benzenberg's bekanntem Werke über die Umdrehung der Erde gegeben hat. Es sei durch den Schwerpunkt der Erde und die Umdrehungsaxe eine mit dem Meridiane des Aufhängepunkts des Pendels parallele Ebene gelegt. Die in dieser Ebene mit einer durch den Aufhängepunkt gezogenen Lothlinie parallele Gerade sei die Axe der Coordinaten z, und zwar positiv in der Richtung nach dem Zenith des Aufhängepunkts; senkrecht darauf in derselben Ebene sei die Axe der x, positiv nach Süden; und senkrecht auf die Ebene die Axe der y, positiv nach Osten. Der Anfangspunkt der Coordinaten sei im Schwerpunkte der Erde, und die Coordinaten des Aufhängepunktes des Pendels seien A, B, C in Beziehung auf die Axen der x, y, z resp. Die Coordinaten des als körperlichen Punkt betrachteten Pendels zu einer beliebigen Zeit, auf Axen bezogen, die mit den vorigen parallel sind, seien vom Aufhängepunkte an gerechnet ξ, v, ζ. Vom Mittelpunkte der Erde an gerechnet sind demnach diese Coordinaten: $A+\xi$, $B+v$, $C+\zeta$.

Ich verwandle jetzt diese Coordinaten in andere x', y', z', deren Axe der x' in der Ebene des Aequators, in ihrem Durchschnitte mit dem Meridiane liegt, und zwar positiv nach Süden; die Axe der y' mit der Axe der y identisch; und die Axe der z' auf der positiven Seite nach dem Nordpole gerichtet ist. Zieht man aus dem Mittelpunkte einer beliebigen Kugel Radien, die mit den positiven Enden dieser sechs Axen parallel sind, bis sie die Kugelfläche schneiden, und legt durch die Durchschnittspunkte der mit den Axen der x und x' parallelen Radien einen grössten Kreis, in dem der Bogen zwischen diesen Durchschnitten durch $[xx']$ bezeichnet wird; so hat man, wenn $[xy']$, $[xz']$, $[yx']$ etc. ähnliche Bedeutungen haben, nach Gauss *Disquis. gen. circa superficies curvas:*

$$x' = x\cos[xx'] + y\cos[yx'] + z\cos[zx'];$$
$$y' = x\cos[xy'] + y\cos[yy'] + z\cos[zy'];$$
$$z' = x\cos[xz'] + y\cos[yz'] + z\cos[zz'].$$

Nach den gegebenen Erklärungen hat man für die 9 Winkel folgende Werthe, worin β die geographische Breite des Aufhängepunkts des Pendels bezeichnet:

$$[xx'] = 90^\circ - \beta;\quad [yx'] = 90^\circ;\quad [zx'] = \beta;$$
$$[xy'] = 90^\circ;\quad [yy'] = 0^\circ;\quad [zy'] = 90^\circ;$$
$$[xz'] = 180^\circ - \beta;\quad [yz'] = 90^\circ;\quad [zz'] = 90^\circ - \beta.$$

Demnach:

$$\begin{aligned} x' &= (A + \xi)\sin\beta + (C + \zeta)\cos\beta \\ y' &= B + v \\ z' &= -(A + \xi)\cos\beta + (C + \zeta)\sin\beta. \end{aligned}$$

Diese Coordinaten des beweglichen körperlichen Punkts beziehen sich auf Axen, die mit der Erde sich drehen. Es sei die feste Axe der positiven x'' im Weltraume nach der Frühlingsnachtgleiche gezogen; und die Axe der positiven y'' im Aequator nach 90^0 grader Aufsteigung gerichtet; die Axe der z'' mit der Axe der z' identisch. Die grade Aufsteigung des Zeniths sei θ, so hat man auf ähnliche Weise wie oben:

$$\begin{aligned} [x'x''] &= \theta; & [y'x''] &= \theta + 90^0; \\ [x'y''] &= \theta - 90^0; & [y'y''] &= \theta. \end{aligned}$$

mithin

$$\begin{aligned} x'' &= x' \cos\theta - y' \sin\theta; \\ y'' &= x' \sin\theta + y' \cos\theta; \end{aligned}$$

oder endlich:

$$\left.\begin{aligned} x'' &= (A+\xi)\sin\beta\cos\theta - (B+v)\sin\theta + (C+\zeta)\cos\beta\cos\theta; \\ y'' &= (A+\xi)\sin\beta\sin\theta + (B+v)\cos\theta + (C+\zeta)\cos\beta\sin\theta; \\ z'' &= -(A+\xi)\cos\beta + (C+\zeta)\sin\beta \end{aligned}\right\} (1)$$

Auf gleiche Weise hat man, wenn X, Y, Z die nach dem ersten Axensystem zerlegten Kräfte sind, und X'', Y'', Z'' dieselben nach dem letzten Axensystem zerlegt bedeuten:

$$\left.\begin{aligned} X'' &= \quad X\sin\beta\cos\theta - Y\sin\theta + Z\cos\beta\cos\theta; \\ Y'' &= \quad X\sin\beta\sin\theta + Y\cos\theta + Z\cos\beta\sin\theta; \\ Z'' &= -X\cos\beta + Z\sin\beta; \end{aligned}\right\} \quad (2)$$

woraus umgekehrt folgt:

$$\left.\begin{aligned} X &= \quad X''\sin\beta\cos\theta + Y''\sin\theta\sin\beta - Z''\cos\beta; \\ Y &= -X''\sin\theta + Y''\cos\theta; \\ Z &= \quad X''\cos\beta\cos\theta + Y''\sin\theta\cos\beta + Z''\sin\beta. \end{aligned}\right\} (3)$$

Differentiirt man die Gleichungen (1) zweimal, wobei x'', y'', z'', ξ, v, ζ, θ als veränderlich betrachtet werden, und setzt $\frac{d\theta}{dt} = \lambda$, so erhält man:

$$\left.\begin{aligned} \frac{d^2x''}{dt^2} &= -\lambda^2x'' + \sin\beta\cos\theta\frac{d^2\xi}{dt^2} - \sin\theta\frac{d^2v}{dt^2} + \cos\beta\cos\theta\frac{d^2\zeta}{dt^2} \\ &\qquad + 2\lambda\left(-\sin\beta\sin\theta\frac{d\xi}{dt} - \cos\theta\frac{dv}{dt} - \cos\beta\sin\theta\frac{d\zeta}{dt}\right) \\ \frac{d^2y''}{dt^2} &= -\lambda^2y'' + \sin\beta\sin\theta\frac{d^2\xi}{dt^2} + \cos\theta\frac{d^2v}{dt^2} + \cos\beta\sin\theta\frac{d^2\zeta}{dt^2} \\ &\qquad + 2\lambda\left(\sin\beta\cos\theta\frac{d\xi}{dt} - \sin\theta\frac{dv}{dt} + \cos\beta\cos\theta\frac{d\zeta}{dt}\right) \\ \frac{d^2z''}{dt^2} &= -\cos\beta\frac{d^2\xi}{dt^2} + \sin\beta\frac{d^2\zeta}{dt^2} \end{aligned}\right\} (4)$$

Die Kräfte, die auf das Pendel wirken, sind: die Anziehung der Erde; die Spannung des als eine geometrische Linie betrachteten Fadens, an dem das Pendel hängt, und der Widerstand der Luft.

Die Anziehung der Erde, wie sie an der Oberfläche derselben beobachtet wird, ist schon durch die Umdrehung der Erde modificirt. Es sei die beobachtete Schwerkraft nach den drei Coordinatenaxen x'', y'', z'' zerlegt: $-V$, $-V'$, $-V''$, so ist die wirkliche Anziehung der Erde nach denselben Richtungen zerlegt: $-V-\lambda^2x''$; $-V'-\lambda^2y''$; $-V''$. Die Spannung des Fadens sei N, und die Länge des Pendels a, so wird diese Spannung nach den drei Coordinatenaxen x, y, z zerlegt: $-N\frac{\xi}{a}$, $-N\frac{v}{a}$, $-N\frac{\zeta}{a}$. Der Widerstand der Luft sei mit dem Quadrate der Geschwindigkeit ν proportionirt, oder $-\mu\nu^2$, so ist dieser Widerstand nach den Richtungen der Axen der x, y, z zerlegt: $-\mu\nu\frac{d\xi}{dt}$, $-\mu\nu\frac{dv}{dt}$, $-\mu\nu\frac{d\zeta}{dt}$.

Wir haben also, wenn wir die sämmtlichen Kräfte nach den Axen der x'', y'', z'' durch Hülfe der Formeln (2) zerlegen:

$$\left.\begin{aligned} X'' &= -V - \lambda^2x'' - \left(N\frac{\xi}{a} + \mu\nu\frac{d\xi}{dt}\right)\sin\beta\cos\theta \\ &+ \left(N\frac{v}{a} + \mu\nu\frac{dv}{dt}\right)\sin\theta - \left(N\frac{\zeta}{a} + \mu\nu\frac{d\zeta}{dt}\right)\cos\beta\cos\theta; \\ Y'' &= -V' - \lambda^2y'' - \left(N\frac{\xi}{a} + \mu\nu\frac{d\xi}{dt}\right)\sin\beta\sin\theta \\ &- \left(N\frac{v}{a} + \mu\nu\frac{dv}{dt}\right)\cos\theta - \left(N\frac{\zeta}{a} + \mu\nu\frac{d\zeta}{dt}\right)\cos\beta\sin\theta; \\ Z'' &= -V'' + \left(\frac{\xi}{a} + \mu\nu\frac{d\xi}{dt}\right)\cos\beta \\ &\qquad\qquad - \left(N\frac{\zeta}{a} + \mu\nu\frac{d\zeta}{dt}\right)\sin\beta. \end{aligned}\right\} (5)$$

Nach den Gesetzen der Dynamik ist:

$$\frac{d^2x''}{dt^2} = X'', \quad \frac{d^2y''}{dt^2} = Y'', \quad \frac{d^2z''}{dt^2} = Z'',$$

wenn die Einheiten der Längenmaasse, Zeiten und Kräfte gehörig angenommen werden. Die zweiten Glieder der Gleichungen (4) sind also den entsprechenden der Gleichungen (5) gleich. Multiplicirt man die so erhaltenen Gleichungen der Reihe nach 1) mit $\sin\beta\cos\theta$, $\sin\beta\sin\theta$, $-\cos\beta$; 2) mit $-\sin\theta$, $\cos\theta$, 0; 3) mit $\cos\beta\cos\theta$, $\cos\beta\sin\theta$, $\sin\beta$, und addirt die Producte, so erhält man, wenn man die nach den Axen der x, y, z zerlegte scheinbare mit der Schwungkraft der Erde behaftete Anziehung mit $-U$, $-U'$, $-U''$ bezeichnet, wodurch nach den Formeln (3)

$$\begin{aligned} U &= V\sin\beta\cos\theta + V'\sin\beta\sin\theta - V''\cos\beta; \\ U' &= -V\sin\theta + V'\cos\theta; \\ U'' &= V\cos\beta\cos\theta + V'\cos\beta\sin\theta + V''\sin\beta; \end{aligned}$$

wird, die folgenden Gleichungen:

$$\left.\begin{aligned} \frac{d^2\xi}{dt^2} - 2\lambda\sin\beta\frac{dv}{dt} &= -U - N\frac{\xi}{a} - \mu\nu\frac{d\xi}{dt}; \\ \frac{d^2v}{dt^2} + 2\lambda\sin\beta\frac{d\xi}{dt} + 2\lambda\cos\beta\frac{d\zeta}{dt} &= -U' - N\frac{v}{a} - \mu\nu\frac{dv}{dt}; \\ \frac{d^2\zeta}{dt^2} - 2\lambda\cos\beta\frac{dv}{dt} &= -U'' - N\frac{\zeta}{a} - \mu\nu\frac{d\zeta}{dt}; \end{aligned}\right\} (6)$$

Eliminirt man N, so ergeben sich folgende zwei Gleichungen:

$$\left.\begin{aligned}
&\zeta\frac{d^2\xi}{dt^2}-\xi\frac{d^2\zeta}{dt^2}-2\lambda\frac{dv}{dt}(\zeta\sin\beta-\xi\cos\beta)\\
&\qquad=-U\zeta+U''\xi-\mu\nu\left(\zeta\frac{d\xi}{dt}-\xi\frac{d\zeta}{dt}\right)\\
&\zeta\frac{d^2v}{dt^2}-v\frac{d^2\zeta}{dt^2}+2\lambda\left(\sin\beta\,\zeta\frac{d\xi}{dt}+\cos\beta\zeta\frac{d\zeta}{dt}+\cos\beta v\frac{dv}{dt}\right)\\
&\qquad=-U'\zeta+U''v-\mu\nu\left(\zeta\frac{dv}{dt}-v\frac{d\zeta}{dt}\right),
\end{aligned}\right\}\quad(7)$$

Man hat überdies die Bedingungsgleichung:

$$a^2=\xi^2+v^2+\zeta^2,$$

also

$$v=\xi\frac{d\xi}{dt}+v\frac{dv}{dt}+\zeta\frac{d\zeta}{dt},$$

folglich

$$\sin\beta\,\zeta\frac{d\xi}{dt}+\cos\beta\,\zeta\frac{d\zeta}{dt}+\cos\beta\,v\frac{dv}{dt}=\frac{d\xi}{dt}(\zeta\sin\beta-\xi\cos\beta).$$

2) In dem Falle, da die Schwingungen des Pendels klein sind, kann man die Grössen ξ und v als von erster Ordnung betrachten, eben so $\frac{d\xi}{dt}$, $\frac{dv}{dt}$, $\frac{d^2\xi}{dt^2}$, $\frac{d^2v}{dt^2}$. Die Grösse ζ hingegen ist bis auf Grössen zweiter Ordnung $-a$; λ und μ aber sind sehr kleine Grössen. Ferner ist U'' der scheinbaren Schwere, also bis auf Grössen erster Ordnung, die aber mit einem äusserst kleinen Factor multiplicirt sind, gleich g (nahezu 10 Meter). Wenn man den Krümmungshalbmesser der Erdoberfläche im Meridian R, im ersten Vertical R' setzt, so ist $U=\frac{g\xi}{R}$, $U'=\frac{gv}{R'}$, beide wegen der Grösse von R und R' sehr kleine Grössen. Ordnet man nun die Gleichungen so, dass man die Glieder erster Ordnung absondert, so ergiebt sich:

$$\left.\begin{aligned}
&a\frac{d^2\xi}{dt^2}=-g\xi+(a+\zeta)\frac{d^2\xi}{dt^2}-\xi\frac{d^2\zeta}{dt^2}-2\lambda\frac{dv}{dt}(\zeta\sin\beta-\xi\cos\beta)\\
&\qquad+U\zeta+(g-U'')\xi+\mu\nu\left(\zeta\frac{d\xi}{dt}-\xi\frac{d\zeta}{dt}\right);\\
&a\frac{d^2v}{dt^2}=-gv+(a+\zeta)\frac{d^2v}{dt^2}-v\frac{d^2\zeta}{dt^2}+2\lambda\frac{d\xi}{dt}(\zeta\sin\beta-\xi\cos\beta)\\
&\qquad+U'\zeta+(g-U'')v+\mu\nu\left(\zeta\frac{dv}{dt}-v\frac{d\zeta}{dt}\right)
\end{aligned}\right\}\quad(8)$$

oder:

$$\left.\begin{aligned}
a\frac{d^2\xi}{dt^2}&=-g\xi+\Theta;\\
a\frac{d^2v}{dt^2}&=-gv+\Theta'.
\end{aligned}\right\}\quad(9)$$

Die Grössen Θ, Θ' sind von der zweiten und höheren Ordnungen. Integrirt man, ohne diese Grössen zu berücksichtigen, so ergiebt sich:

$$\left.\begin{aligned}
\xi&=G\cos(\varkappa t)+H\sin(\varkappa t);\\
v&=G'\cos(\varkappa t)+H'\sin(\varkappa t).
\end{aligned}\right\}\quad(10)$$

G, G', H, H' bezeichnen Constanten, die von der anfänglichen Bewegung abhängen, $\varkappa$ aber ist $\sqrt{\frac{g}{a}}$.

Die Grössen Θ und Θ' können nur auf eben die Weise berücksichtigt werden, wie man in der Astronomie die sogenannten störenden Kräfte berücksichtigt. Man kann nehmlich die Grössen G, G', H, H' so bestimmen, dass die Formeln (10) für jeden Zeitpunkt den Ort und die Geschwindigkeit des Pendels angeben, wenn man die für diesen Zeitpunkt geltenden G, G', H, H' als constant annimmt. Differentiirt man diese Gleichungen, und setzt zugleich G, G', H, H' veränderlich, so ergiebt sich:

$$\left.\begin{aligned}
\frac{d\xi}{dt}&=-\varkappa G\sin(\varkappa t)+\varkappa H\cos(\varkappa t)+\cos(\varkappa t)\frac{dG}{dt}+\sin(\varkappa t)\frac{dH}{dt};\\
\frac{dv}{dt}&=-\varkappa G'\sin(\varkappa t)+\varkappa H'\cos(\varkappa t)+\cos(\varkappa t)\frac{dG'}{dt}+\sin(\varkappa t)\frac{dH'}{dt}.
\end{aligned}\right\}\quad(11)$$

Macht man also:

$$\left.\begin{aligned}
0&=\cos(\varkappa t)\frac{dG}{dt}+\sin(\varkappa t)\frac{dH}{dt};\\
0&=\cos(\varkappa t)\frac{dG'}{dt}+\sin(\varkappa t)\frac{dH'}{dt}.
\end{aligned}\right\}\quad(12)$$

so sind die Geschwindigkeiten nach beiden Coordinaten, durch die Formel (10) mit unveränderlichen G, G', H, H' dargestellt. Differentiirt man zum zweiten Male und berücksichtigt die Gleichung (12), so erhält man:

$$\left.\begin{aligned}
\frac{d^2\xi}{dt^2}&=-\varkappa^2\xi-\varkappa\sin(\varkappa t)\frac{dG}{dt}+\varkappa\cos(\varkappa t)\frac{dH}{dt};\\
\frac{d^2v}{dt^2}&=-\varkappa^2v-\varkappa\sin(\varkappa t)\frac{dG'}{dt}+\varkappa\cos(\varkappa t)\frac{dH'}{dt}.
\end{aligned}\right\}\quad(13)$$

Also wird, wenn man mit (9) vergleicht:

$$\left.\begin{aligned}
\frac{\Theta}{a}&=-\varkappa\sin(\varkappa t)\frac{dG}{dt}+\varkappa\cos(\varkappa t)\frac{dH}{dt};\\
\frac{\Theta'}{a}&=-\varkappa\sin(\varkappa t)\frac{dG'}{dt}+\varkappa\cos(\varkappa t)\frac{dH'}{dt}.
\end{aligned}\right\}\quad(14)$$

Aus (12) und (14) folgt:

$$\left.\begin{aligned}
\frac{dG}{dt}&=-\sin(\varkappa t)\frac{\Theta}{\sqrt{ag}}; &\quad \frac{dG'}{dt}&=-\sin(\varkappa t)\frac{\Theta'}{\sqrt{ag}};\\
\frac{dH}{dt}&=\cos(\varkappa t)\frac{\Theta}{\sqrt{ag}}. &\quad \frac{dH'}{dt}&=\cos(\varkappa t)\frac{\Theta'}{\sqrt{ag}}.
\end{aligned}\right\}\quad(15)$$

Die Gleichungen (10) geben eine Ellipse, deren Lage und Grösse durch die Grössen G, G', H, H' bestimmt wird. Sei die grösste Ausweichung im Azimuthe ψ, von Süden nach Osten gezählt, und gehe das Pendel durch diesen Punkt zur Zeit T, sei ferner die Projection dieser Ausweichung E, die kleinste Ausweichung F, positiv genommen, wenn das Pendel sich von Süden nach Osten bewegt, im entgegengesetzten Falle negativ. Nimmt man nun E als die Axe der positiven x''', und die Axe der positiven y''' im Azimuthe $90^0 + \psi$ von Süden nach Osten gerechnet; so hat man:

$$\left.\begin{aligned} x''' &= E\cos\varkappa(t-T) = E\cos(\varkappa T)\cos(\varkappa t) + E\sin(\varkappa T)\sin(\varkappa t);\\ y''' &= F\sin\varkappa(t-T) = -F\sin(\varkappa T)\cos(\varkappa t) + F\cos(\varkappa T)\sin(\varkappa t). \end{aligned}\right\} (16)$$

Da $\xi = x''' \cos\psi - y''' \sin\psi$; $v = x''' \sin\psi + y''' \cos\psi$; so folgt mit (10) verglichen:

$$\left.\begin{aligned} G &= E\cos\psi\cos(\varkappa T) + F\sin\psi\sin(\varkappa T);\\ H &= E\cos\psi\sin(\varkappa T) - F\sin\psi\cos(\varkappa T);\\ G' &= E\sin\psi\cos(\varkappa T) - F\cos\psi\sin(\varkappa T);\\ H' &= E\sin\psi\sin(\varkappa T) + F\cos\psi\cos(\varkappa T). \end{aligned}\right\} (17)$$

Differentiirt man diese Gleichungen, so ergiebt sich: (18)

$$\begin{aligned} \frac{dG}{dt} = {} & \cos\psi\cos(\varkappa T)\frac{dE}{dt} + \sin\psi\sin(\varkappa T)\frac{dF}{dt}\\ & + [-E\sin\psi\cos(\varkappa T) + F\cos\psi\sin(\varkappa T)]\frac{d\psi}{dt}\\ & + [-E\cos\psi\sin(\varkappa T) + F\sin\psi\cos(\varkappa T)]\frac{\varkappa\,.\,dT}{dt};\\ \frac{dH}{dt} = {} & \cos\psi\sin(\varkappa T)\frac{dE}{dt} - \sin\psi\cos(\varkappa T)\frac{dF}{dt}\\ & + [-E\sin\psi\sin(\varkappa T) - F\cos\psi\cos(\varkappa T)]\frac{d\psi}{dt}\\ & + [E\cos\psi\cos(\varkappa T) + F\sin\psi\sin(\varkappa T)]\frac{\varkappa\,.\,dT}{dt};\\ \frac{dG'}{dt} = {} & \sin\psi\cos(\varkappa T)\frac{dE}{dt} - \cos\psi\sin(\varkappa T)\frac{dF}{dt}\\ & + [E\cos\psi\cos(\varkappa T) + F\sin\psi\sin(\varkappa T)]\frac{d\psi}{dt}\\ & + [-E\sin\psi\sin(\varkappa T) - F\cos\psi\cos(\varkappa T)]\frac{\varkappa\,.\,dT}{dt};\\ \frac{dH'}{dt} = {} & \sin\psi\sin(\varkappa T)\frac{dE}{dt} + \cos\psi\cos(\varkappa T)\frac{dF}{dt}\\ & + [E\cos\psi\sin(\varkappa T) - F\sin\psi\cos(\varkappa T)]\frac{d\psi}{dt}\\ & + [E\sin\psi\cos(\varkappa T) - F\cos\psi\sin(\varkappa T)]\frac{\varkappa\,.\,dT}{dt}. \end{aligned}$$

Am passendsten scheint es mir die Aenderung der Constanten E, F, ψ und T für eine Schwingung zu berechnen, weil auf diese Weise die periodischen Functionen verschwinden, und das Resultat am einfachsten wird; die Dauer der Schwingung wird $2\pi\sqrt{\frac{a}{g}} - \int dT$. Man kann zu dem Ende $T = 0$ setzen, wodurch sich ergiebt:

$$G = E\cos\psi,\ H = -F\sin\psi,\ G' = E\sin\psi,\ H' = F\cos\psi. \quad (19)$$

$$\left.\begin{aligned} \frac{dG}{d} &= \cos\psi\frac{dE}{dt} - E\sin\psi\frac{d\psi}{dt} + F\sin\psi\frac{\varkappa\,.\,dT}{dt};\\ \frac{dH}{dt} &= -\sin\psi\frac{dF}{dt} - F\cos\psi\frac{d\psi}{dt} + E\cos\psi\frac{\varkappa\,.\,dT}{dt};\\ \frac{dG'}{dt} &= \sin\psi\frac{dE}{dt} + E\cos\psi\frac{d\psi}{dt} - F\cos\psi\frac{\varkappa\,.\,dT}{dt};\\ \frac{dH'}{dt} &= \cos\psi\frac{dF}{dt} - F\sin\psi\frac{d\psi}{dt} + E\sin\psi\frac{\varkappa\,.\,dT}{dt}. \end{aligned}\right\} (20)$$

Hieraus ergiebt sich sogleich:

$$\left.\begin{aligned} \frac{dE}{dt} &= \cos\psi\frac{dG}{dt} + \sin\psi\frac{dG'}{dt};\\ \frac{dF}{dt} &= -\sin\psi\frac{dH}{dt} + \cos\psi\frac{dH'}{dt};\\ E\frac{d\psi}{dt} - \varkappa F\frac{dT}{dt} &= -\sin\psi\frac{dG}{dt} + \cos\psi\frac{dG'}{dt};\\ F\frac{d\psi}{dt} - \varkappa E\frac{dT}{dt} &= -\cos\psi\frac{dH}{dt} - \sin\psi\frac{dH'}{dt}; \end{aligned}\right\} (21)$$

Es sei also: $\int_0^{\frac{2\pi}{\varkappa}}$[*] $\frac{dG}{dt}\cdot dt = \Delta G$ und ebenso ΔH, $\Delta G'$, $\Delta H'$. Um die Veränderungen von E, F, ψ, T während einer Schwingung zu bestimmen, die ich mit ΔE, ΔF, $\Delta\psi$, ΔT bezeichnen werde, kann man in den Gleichungen (21) ψ constant annehmen, wodurch nur Glieder von der zweiten Ordnung vernachlässigt werden; man erhält dadurch:

$$\left.\begin{aligned} \Delta E &= \cos\psi\,\Delta G + \sin\psi\,\Delta G';\\ \Delta F &= -\sin\psi\,\Delta H + \cos\psi\,\Delta H';\\ E\,\Delta\psi - \varkappa F\,\Delta T &= -\sin\psi\,\Delta G + \cos\psi\,\Delta G';\\ F\,\Delta\psi - \varkappa E\,\Delta T &= -\cos\psi\,\Delta H - \sin\psi\,\Delta H'. \end{aligned}\right\} (22)$$

3) Die Veränderung der Ellipse entsteht aus vier verschiedenen Ursachen: 1) aus den Gliedern, die von der Kugelgestalt herrühren, auf deren Oberfläche der Punkt sich bewegt; 2) aus den Gliedern, die von der Umdrehung der Erde herrühren, und die mit λ multiplicirt sind; 3) aus den Gliedern, die von der Gestalt der Erde herrühren, die mit U, U', $(U''-g)$ multiplicirt sind; und endlich 4) aus den Gliedern, die von dem Widerstande der Luft herrühren, und mit μ multiplicirt sind. Ich werde, um die Uebersicht zu erleichtern, die verschiedenen Glieder einzeln entwickeln.

I. *Die von der Gestalt der Kugelfläche, auf der der Punkt sich bewegt, abhängigen Glieder.*

Es ist, wenn man blos auf diese Glieder Rücksicht nimmt, nach (8):

$$\Theta = (a+\zeta)\frac{d^2\xi}{dt^2} - \xi\frac{d^2\zeta}{dt^2};$$

$$\Theta' = (a+\zeta)\frac{d^2v}{dt^2} - v\frac{d^2\zeta}{dt}.$$

Ferner

$$\zeta^2 = a^2 - x'''^2 - y'''^2 = a^2 - E^2\cos(\varkappa t)^2 - F^2\sin(\varkappa t)^2 \text{ etc.};$$

wenn man, wie erwähnt, $T = 0$ setzt, also

$$\zeta = -a + \tfrac{1}{2}\frac{E^2}{a}\cos(\varkappa t)^2 + \tfrac{1}{2}\frac{F^2}{a}\sin(\varkappa t)^2;$$

$$\frac{d\zeta}{dt} = \left(-\frac{E^2}{a} + \frac{F^2}{a}\right)\varkappa\sin(\varkappa t)\cos(\varkappa t),$$

$$\frac{d^2\zeta}{dt^2} = \varkappa^2\left(\frac{F^2-E^2}{a}\right)[\cos(\varkappa t)^2 - \sin(\varkappa t)^2].$$

---

[*] π bedeutet den halben Kreisumfang für den Halbmesser $= 1$.

Also, wenn man E, F, G, H als constant annimmt, wodurch bloss Grössen von der zweiten Ordnung in Beziehung auf Θ, Θ' vernachlässigt werden:

$$\frac{dG}{dt}=\frac{\varkappa^2\sin(\varkappa t)}{2\sqrt{ag}}\left[\frac{E^2}{a}\cos(\varkappa t)^2+\frac{F^2}{a}\sin(\varkappa t)^2\right][G\cos(\varkappa t)+H\sin(\varkappa t)]$$

$$+\frac{\varkappa^2(F^2-E^2)}{a}[\cos(\varkappa t)^2-\sin(\varkappa t)^2]\,[G\cos(\varkappa t)+H\sin(\varkappa t)]\,\frac{\sin(\varkappa t)}{\sqrt{ag}};$$

$$\frac{dH}{dt}=-\frac{\varkappa^2\cos(\varkappa t)}{2\sqrt{ag}}.\left[\frac{E^2}{a}\cos(\varkappa t)^2+\frac{F^2}{a}\sin(\varkappa t)^2\right][G\cos(\varkappa t)+H\sin(\varkappa t)]$$

$$-\frac{\varkappa^2\cos(\varkappa t)}{\sqrt{ag}}\cdot\frac{F^2-E^2}{a}\,[\cos(\varkappa t)^2-\sin(\varkappa t)^2]\,[G\cos(\varkappa t)+H\sin(\varkappa t)];$$

$$\frac{dG'}{dt}=\frac{\varkappa^2\sin(\varkappa t)}{2\sqrt{ag}}\left[\frac{E^2}{a}\cos(\varkappa t)^2+\frac{F^2}{a}\sin(\varkappa t)^2\right][G'\cos(\varkappa t)+H'\sin(\varkappa t)]$$

$$+\frac{\varkappa^2\sin(\varkappa t)}{\sqrt{ag}}\cdot\frac{F^2-E^2}{a}[\cos(\varkappa t)^2-\sin(\varkappa t)^2][G'\cos(\varkappa t)+H'\sin(\varkappa t)];$$

$$\frac{dH'}{dt}=-\frac{\varkappa^2\cos(\varkappa t)}{2\sqrt{ag}}\left[\frac{E^2}{a}\cos(\varkappa t)^2+\frac{F^2}{a}\sin(\varkappa t)^2\right][G'\mathrm{c}.(\varkappa t)+H'\mathrm{s}.(\varkappa t)]$$

$$-\frac{\varkappa^2\cos(\varkappa t)}{\sqrt{ag}}\cdot\frac{F^2-E^2}{a}[\cos(\varkappa t)^2-\sin(\varkappa t)^2][G'\cos(\varkappa t)+H'\sin(\varkappa t)].$$

Es ist

$$\int_0^{\frac{2\pi}{\varkappa}}\sin(\varkappa t)^4\,dt=\int_0^{\frac{2\pi}{\varkappa}}\cos(\varkappa t)^4\,dt=\frac{3\pi}{4\varkappa}$$

$$\int_0^{\frac{2\pi}{\varkappa}}\sin(\varkappa t)^3\cos(\varkappa t)\,dt=\int_0^{\frac{2\pi}{\varkappa}}\sin(\varkappa t)\cos(\varkappa t)^3\,dt=0$$

$$\int_0^{\frac{2\pi}{\varkappa}}\sin(\varkappa t)^2\cos(\varkappa t)^2\,dt=\frac{\pi}{4\varkappa}.$$

Hinfolglich:

$$\Delta G=\frac{\pi H}{8a^2}(5E^2-F^2);\quad \Delta H=\frac{\pi G}{8a^2}(E^2-5F^2);$$

$$\Delta G'=\frac{\pi H'}{8a^2}(5E^2-F^2);\quad \Delta H'=\frac{\pi G'}{8a^2}(E^2-5F^2).$$

Hieraus folgt durch Hülfe von (22) und (19);

$$\Delta E=\Delta F=0$$

$$E\Delta\psi-\varkappa F\Delta T=\frac{\pi F}{8a^2}(5E^2-F^2);$$

$$F\Delta\psi-\varkappa E\Delta T=-\frac{\pi E}{8a^2}(E^2-5F^2).$$

Aus den beiden letztern findet sich:

$$\left.\begin{aligned}\Delta\psi&=\frac{3\pi EF}{4a^2}\\ \Delta T&=\frac{\pi(E^2+F^2)}{8a^2\varkappa}\end{aligned}\right\}\ (23)$$

II. *Die von der Umdrehung der Erde abhängigen Glieder.*

In Beziehung auf diese ist:

$$\Theta=-2\lambda\frac{dv}{dt}(\zeta\sin\beta-\xi\cos\beta);$$

$$\Theta'=\quad 2\lambda\frac{d\xi}{dt}(\zeta\sin\beta-\xi\cos\beta).$$

Man kann die Grösse ξ als von erster Ordnung in Beziehung auf ζ vernachlässigen; ihr Einfluss würde übrigens, wenn sie berücksichtigt würde, sich als verschwindend ergeben; da

$$\int_0^{\frac{2\pi}{\varkappa}}\cos(\varkappa t)^3dt=\int_0^{\frac{2\pi}{\varkappa}}\cos(\varkappa t)^2\sin(\varkappa t)\,dt=\int_0^{\frac{2\pi}{\varkappa}}\cos(\varkappa t)\sin(\varkappa t)^2dt$$

$=\int_0^{\frac{2\pi}{\varkappa}}\sin(\varkappa t)^3dt=0.$ Es ist $\zeta=-a$, also:

$$\frac{dG}{dt}=-\frac{2a\lambda\varkappa\sin\beta}{\sqrt{ag}}\sin(\varkappa t)\,[-G'\sin(\varkappa t)+H'\cos(\varkappa t)];$$

$$\frac{dH}{dt}=\quad\frac{2a\lambda\varkappa\sin\beta}{\sqrt{ag}}\cos(\varkappa t)\,[-G'\sin(\varkappa t)+H'\cos(\varkappa t)];$$

$$\frac{dG'}{dt}=\quad\frac{2a\lambda\varkappa\sin\beta}{\sqrt{ag}}\sin(\varkappa t)\,[-G\sin(\varkappa t)+H\cos(\varkappa t)];$$

$$\frac{dH'}{dt}=-\frac{2a\lambda\varkappa\sin\beta}{\sqrt{ag}}\cos(\varkappa t)\,[-G\sin(\varkappa t)+H\cos(\varkappa t)].$$

Demnach:

$$\Delta G=\quad\frac{2a\lambda\pi\sin\beta\,G'}{\sqrt{ag}};\quad \Delta H=\quad\frac{2a\lambda\pi\sin\beta\,H'}{\sqrt{ag}};$$

$$\Delta G'=-\frac{2a\lambda\pi\sin\beta\,G}{\sqrt{ag}};\quad \Delta H'=-\frac{2a\lambda\pi\sin\beta\,H}{\sqrt{ag}}.$$

Mittelst der Formeln (22) findet sich also:

$$\Delta E=\Delta F=0.$$

$$E\Delta\psi-\varkappa F\Delta T=-\frac{2a\lambda\pi\sin\beta\,E}{\sqrt{ag}};$$

$$F\Delta\psi-\varkappa E\Delta T=-\frac{2a\lambda\pi\sin\beta\,F}{\sqrt{ag}};$$

also

$$\left.\begin{aligned}\Delta\psi&=-2\lambda\pi\sin\beta\sqrt{\frac{a}{g}}\\ \Delta T&=\quad 0\end{aligned}\right\}\ (24)$$

Für die Zeit einer Schwingung ist $\Delta\Theta=2\lambda\pi\sqrt{\frac{a}{g}}$. Es bewegt sich also die Ebene der Pendelschwingung, oder der Ort, wo die grösste Elongation stattfindet, von Süden nach Westen mit einer in jedem Azimuthe gleichen Geschwindigkeit, die sich zur Geschwindigkeit der Umdrehung der Erde verhält wie der Sinus der geographischen Breite zur Einheit.

III. *Die von der Gestalt der Niveaufläche der Erde abhängigen Glieder.*

Man kann die von $U'' - g$ abhängigen Glieder vernachlässigen, aus demselben Grunde, wie die im vorigen Abschnitte von ξ abhängigen Glieder vernachlässigt sind. Es wird also:

$$\Theta = \frac{g\xi\xi}{R}, \quad \Theta' = \frac{gv\xi}{R'}.$$

Demnach:

$$\frac{dG}{dt} = \frac{ga\sin(\varkappa t)}{R\sqrt{ag}}(G\cos(\varkappa t) + H\sin(\varkappa t));$$

$$\frac{dH}{dt} = -\frac{ga\cos(\varkappa t)}{R\sqrt{ag}}(G\cos\varkappa t) + H\sin(\varkappa t));$$

$$\frac{dG'}{dt} = \frac{ag\sin(\varkappa t)}{R'\sqrt{ag}}(G'\cos(\varkappa t) + H'\sin(\varkappa t));$$

$$\frac{dH'}{dt} = -\frac{ag\cos(\varkappa t)}{R'\sqrt{ag}}(G'\cos(\varkappa t) + H'\sin(\varkappa t)).$$

also durch die Gleichungen (22)

$$\Delta G = \frac{\pi aH}{R}; \quad \Delta H = -\frac{\pi aG}{R};$$

$$\Delta G' = \frac{\pi aH'}{R'}; \quad \Delta H' = -\frac{\pi aG'}{R'}.$$

$$\left.\begin{aligned}
\Delta E &= \pi aF\sin\psi\cos\psi\left(\frac{1}{R'} - \frac{1}{R}\right);\\
\Delta F &= \pi aE\sin\psi\cos\psi\left(\frac{1}{R} - \frac{1}{R'}\right);\\
E\Delta\psi - \varkappa F\Delta T &= \pi aF\left(\frac{\sin\psi^2}{R} + \frac{\cos\psi^2}{R'}\right);\\
F\Delta\psi - \varkappa E\Delta T &= \pi aE\left(\frac{\cos\psi^2}{R} + \frac{\sin\psi^2}{R'}\right);\\
\text{also:}\quad \Delta\psi &= \frac{\pi aEF\cos 2\psi}{EE - FF}\left(\frac{1}{R'} - \frac{1}{R}\right);\\
\Delta T &= -\frac{\pi a}{\varkappa R}.
\end{aligned}\right\} \quad (25)$$

Es seien die Axen des Umdrehungssphäroids, die des Aequators K, die Umdrehungsaxe $K(1-\varepsilon)$, so dass ε die Abplattung ist. Man hat also:

$$x^2 + y^2 + \frac{z^2}{(1-\varepsilon)^2} = k^2;$$

wenn die Axe der x im Aequator und im Meridiane des Pendels ist, die Axe der y senkrecht darauf und ebenfalls im Aequator, die Axe der z aber nach dem Nordpole gerichtet ist. Anfangspunkt der Coordinaten im Mittelpunkte der Erde. Es sei die Axe der x_1 in einer durch den Mittelpunkt der Erde gehenden mit dem Horizonte des Orts, dessen Breite β parallelen Ebene nach Süden gerichtet; die Axe der y_1 nach Osten, die der z_1 nach dem Zenith gerichtet. Man hat also:

$$x = x_1\sin\beta + z_1\cos\beta;$$
$$z = -x_1\cos\beta + z_1\sin\beta.$$

Hinfolglich, wenn man blos die erste Potenz von ε berücksichtigt: (26)

$$x_1{}^2 + z_1{}^2 + y^2 + 2\varepsilon(x_1{}^2\cos\beta^2 - 2x_1z_1\sin\beta\cos\beta + z_1{}^2\sin\beta^2) = k^2.$$

Im Meridian, wo $y = 0$ ist, hat man

$$x_1{}^2(1 + 2\varepsilon\cos\beta^2) - 4\varepsilon x_1z_1\sin\beta\cos\beta + z_1{}^2(1 + 2\varepsilon\sin\beta^2) - k^2 = 0,$$

also

$$x_1 = 2\varepsilon z_1\sin\beta\cos\beta \pm \frac{\sqrt{(k^2 - (1 + 2\varepsilon\sin\beta^2)z_1{}^2)}}{1 + \varepsilon\cos\beta^2}.$$

Der grösste Werth von z_1 ist da, wo der Horizont die Erde berührt, für welchen Punkt offenbar:

$$z_1 = k(1 - \varepsilon\sin\beta^2);$$
$$x_1 = 2\varepsilon k\sin\beta\cos\beta.$$

Seien also x_2, z_2 die Coordinaten an der Oberfläche der Erde, so wird

$$z_1 = z_2 + k(1 - \varepsilon\sin\beta^2);$$
$$x_1 = x_2 + 2\varepsilon\sin\beta\cos\beta.$$

Substituirt man diese Werthe in die Gleichung (26), so folgt:

$$(1 + 2\varepsilon\cos\beta^2)x_2{}^2 - 4\varepsilon x_2z_2\sin\beta\cos\beta + z_2{}^2(1 + 2\varepsilon\sin\beta^2)$$
$$+ 2k(1 + \varepsilon\sin\beta^2)z_2 + y^2 = 0.$$

Da x_2 und y in der Nähe des Berührungspunktes des Horizonts mit der Oberfläche als Grössen erster Ordnung betrachtet werden; so wird z_2 von zweiter Ordnung: man kann daher x_2z_2 als von dritter Ordnung, und $z_2{}^2$ als von vierter Ordnung vernachlässigen, und erhält so im Meridiane, wo $y = 0$, für die Durchschnittscurve des Meridians mit der Erde:

$$x_2{}^2 + 2k(1 + \varepsilon(\sin\beta^2 - 2\cos\beta^2))z_2 = 0$$

und für den Durchschnitt des ersten Verticals, wo $x = 0$:

$$y^2 + 2k(1 + \varepsilon\sin\beta^2)z_2 = 0.$$

Es folgt hieraus unmittelbar:

$$R = k[1 + \varepsilon(\sin\beta^2 - 2\cos\beta^2)], \quad R' = k(1 + \varepsilon\sin\beta^2);$$

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{k}[1 + \varepsilon(2\cos\beta^2 - \sin\beta^2)], \quad \frac{1}{R'} = \frac{1}{k}(1 - \varepsilon\sin\beta^2).$$

Hinfolglich:

$$\frac{1}{R} - \frac{1}{R'} = \frac{2\varepsilon\cos\beta^2}{k} \quad (27).$$

Die Gleichungen (25) verwandeln sich hierdurch in folgende:

$$\left.\begin{aligned}\Delta E &= -\,2\pi\varepsilon a F \cos\beta^2 \sin\psi \cos\psi \,\frac{1}{k};\\ \Delta F &= \quad 2\pi\varepsilon a E \cos\beta^2 \sin\psi \cos\psi \,\frac{1}{k};\\ \Delta\psi &= -\,\frac{2\pi\varepsilon a E F \cos\beta^2 \cos 2\psi}{(EE-FF)\,k};\end{aligned}\right\}\quad(28)$$

* * *

IV. *Die vom Widerstande der Luft abhängigen Glieder.*

Hier wird:

$$\Theta = \mu\nu\left(\zeta\,\frac{d\xi}{dt} - \xi\,\frac{d\zeta}{dt}\right);$$

$$\Theta = \mu\nu\left(\zeta\,\frac{dv}{dt} - v\,\frac{d\xi}{dt}\right).$$

Man kann in der Bestimmung von ν, $d\zeta$ als von zweiter Ordnung vernachlässigen, und man hat:

$$\nu^2 = \frac{dx'''^2}{dt^2} + \frac{dy'''^2}{dt^2} = \varkappa^2\,[E^2 \sin(\varkappa t)^2 + F^2 \cos(\varkappa t)^2].$$

Eben so kann man in Θ und Θ' die Grösse $\frac{d\zeta}{dt}$ vernachlässigen und $\zeta = -\,a$ setzen. Sonach ergiebt sich:

$$\frac{dG}{dt} = \quad \frac{\mu a\varkappa^2 \mathrm{s}(\varkappa t)}{\sqrt{ag}}\sqrt{[E^2\mathrm{s}(\varkappa t)^2 + F^2\mathrm{c}(\varkappa t)^2]}\,(-G\,\mathrm{s}(\varkappa t) + H\,\mathrm{c}(\varkappa t));$$

$$\frac{dH}{dt} = -\,\frac{\mu a\varkappa^2 \mathrm{c}(\varkappa t)}{\sqrt{ag}}\sqrt{[E^2\mathrm{s}(\varkappa t)^2 + F^2\mathrm{c}(\varkappa t)^2]}\,(-G\,\mathrm{s}(\varkappa t) + H\,\mathrm{c}(\varkappa t));$$

$$\frac{dG'}{dt} = \quad \frac{\mu a\varkappa^2 \mathrm{s}(\varkappa t)}{\sqrt{ag}}\sqrt{[E^2\mathrm{s}(\varkappa t)^2 + F^2\mathrm{c}(\varkappa t)^2]}\,(-G'\mathrm{s}(\varkappa t) + H'\mathrm{c}(\varkappa t));$$

$$\frac{dH'}{dt} = -\,\frac{\mu a\varkappa^2 \mathrm{c}(\varkappa t)}{\sqrt{ag}}\sqrt{[E^2\mathrm{s}(\varkappa t)^2 + F^2\mathrm{c}(\varkappa t)^2]}\,(-G'\mathrm{s}(\varkappa t) + H'\mathrm{c}(\varkappa t)).$$

Es sei

$$\int_0^{2\pi} du \sin u^2 \sqrt{(E^2 \sin u^2 + F^2 \cos u^2)} = M,$$

$$\int_0^{2\pi} du \cos u^2 \sqrt{(E^2 \sin u^2 + F^2 \cos u^2)} = N;$$

so wird:

$$\Delta G = -\,\mu M G;\quad \Delta G' = -\,\mu M G';$$
$$\Delta H = -\,\mu N H;\quad \Delta H' = -\,\mu N H'.$$

also:

$$\left.\begin{aligned}\Delta E &= -\,\mu M E; & \Delta F &= -\,\mu N F;\\ \Delta\psi &= \quad 0\;; & \Delta T &= \quad 0\end{aligned}\right\}\;(29)$$

Hätte man den Widerstand der Luft der einfachen Geschwindigkeit proportionirt gesetzt, so würde statt M und N die gleiche Grösse π gesetzt, und also E und F im gleichem Verhältnisse abnehmen.

4) Die bisherige Untersuchung zeigt, dass die Umdrehung der Erde bloss das Azimuth der grössten oder kleinsten Ausweichung verändert. Die von der sphäroidischen Gestalt der Erde abhängigen Veränderungen desselben Elements können als verschwindend betrachtet werden, eben so die Veränderungen der grössten und kleinsten Distanz aus derselben Ursache. Der Widerstand der Luft äussert auf die Azimuthalbewegung der grössten Ausweichung keinen Einfluss, er verkleinert nur diese Ausweichung selbst. Es bleibt also nur die Gestalt der Kugelfläche, auf der das Pendel sich bewegt, die in der von der Umdrehung der Erde bewirkten Azimuthaldrehung des Punktes der grössten Ausweichung eine Aenderung bewirken kann. Es wird nach (23) diese Wirkung um so grösser, je grösser F ist, oder je mehr der Kegelmantel den der Faden, an dem das Pendel hängt, beschreibt, sich öffnet. Könnte man beim Loslassen des Pendels jede Seitenbewegung vermeiden, so würde, mit Vermeidung jedes Luftzugs, jedes Pendel die Erscheinung zeigen. Da dieses aber unnöthig ist, so müssen die Dimensionen so gross genommen werden, dass die etwanigen kleinsten Ausweichungen kleiner sind, als dass sie die Wirkung der Umdrehung der Erde aufheben könnten. Bei **Foucaults** letztem Versuche in der Kuppel des Pantheons war $a = 67$ Meter, $E = 3$ Meter, und es erforderte nach (23) eine kleinste Ausweichung von beiläufig 0,7 Meter um in dem Falle, dass das Pendel sich im Mantel in der Richtung von Süd nach Ost bewegte, die von der Umdrehung der Erde herrührende Aenderung des Azimuths der grössten Ausweichung aufzuheben; oder bei einer Schwingung in entgegengesetzter Richtung zu verdoppeln. Bei der sorglosesten Behandlung konnte ein solcher Seitenschwung nicht entstehen, und da überdies das Pendel eine bedeutende Schwere hatte, also von schwachen, durch die Bewegungen der Zuschauer hervorgebrachten Luftströmungen wenig afficirt wurde; so mussten diese Versuche sämmtlich gelingen. Bei einer Länge des Pendels von 20 Fuss hingegen, und einer grössten Elongation von 1 Fuss würde eine kleinste Ausweichung von 10 Linien hinreichen, um den Effect der Axendrehung der Erde aufzuheben, oder zu verdoppeln. Kann man also die Schwingungen so einrichten, dass blos 1 oder 2 Linien grösste Elongation ist, so wird schon in einer guten Viertelstunde die Drehung ziemlich merklich. Um alle Zweifel zu heben, kann man jedenfalls das Pendel nach beiden Richtungen schwingen lassen, die kleinsten Ausweichungen beobachten, und so durch Einschalten die Azimuthalbewegung des Pendels der grössten Ausweichung in dem Falle, dass das Pendel in einer Ebene schwingt, bestimmen.

5) Schliesslich füge ich noch eine Bemerkung hinzu über den Einfluss der sphäroidischen Gestalt der Erde auf die horizontale Bewegung zweier Punkte, die an den beiden Enden einer horizontalen geometrischen Linie befestigt sind, deren Mitte unterstützt ist. Man nimmt gewöhnlich an, dass ein solches Punktenpaar in jedem Azimuthe in Gleichgewicht sei; welches jedoch keineswegs der Fall ist. Denn es sei die Entfernung des einen Punkts vom Drehungsmittelpunkte der Linie

f, das Azimuth der Richtung der Linie ψ; so ist auf den Drehungspunkt bezogen: $\xi = f \cos\psi$; $v = f \sin\psi$. Also ist, wenn man die Lothlinie am Drehungsmittelpunkte als Axe der z annimmt, die Kraft, die den Punkt nach der Axe der x mehr nach Süden treibt, nach 2:

$$X = -\frac{gf\cos\psi}{R}; \text{ nach Osten } Y = -\frac{gf\sin\psi}{R'}.$$

Zerlegt man diese Kräfte nach den Richtungen x' parallel mit der Linie f, und y' senkrecht darauf in der Richtung , in de das Azimuth vergrössert wird; so folgt für diese beiden Kräfte:

$$X' = -g f\left[\frac{\cos\psi^2}{R} + \frac{\sin\psi^2}{R'}\right]; \; Y' = gf \sin\psi \cos\psi \left(\frac{1}{R} - \frac{1}{R'}\right).$$

Für den am andern Ende der Linie angebrachten körperlichen Punkt sind die beiden Kräfte dieselben; jedoch heben sich die X', da sie einander entgegengesetzt wirken, auf; die Y' hingegen streben ihre resp. Punkte nach derselben Richtung zu drehen. Es ist also hinreichend, die Bewegung eines dieser Punkte zu bestimmen. Es sei $s = f\psi$ der vom Punkte beschriebene Weg; so ist:

$$f\frac{d^2\psi}{dt^2} = gf \sin\psi \cos\psi \left(\frac{1}{R} - \frac{1}{R'}\right) = \frac{2\varepsilon \cos\beta^2\, gf \sin\psi \cos\psi}{k}$$

nach (27), also

$$\frac{d^2\psi}{dt^2} = \frac{2\varepsilon g \cos\beta^2 \sin\psi \cos\psi}{k}.$$

Im ersten Quadranten zwischen Süd und Ost strebt also der Punkt sich nach Osten zu bewegen; im zweiten Quadranten zwischen Ost und Nord aber sich zurück nach Osten zu bewegen. Es ist also die Lage des stabilen Gleichgewichts in der Richtung von Ost nach West. Entfernt man die Linie aus dieser Lage um einen kleinen Winkel φ, oder setzt $\psi = 90^0 + \varphi$; so wird, wenn man die höhern Potenzen von φ vernachlässigt:

$$\frac{d^2\varphi}{dt^2} = -\frac{2\varepsilon g \cos\beta^2}{k}\varphi.$$

Demnach, wenn man

$$\sqrt{\frac{2\varepsilon g}{k}} \cdot \cos\beta = \mu \text{ setzt:}$$

$$\varphi = M \sin(\mu t + C),$$

wo M und C Constanten sind. Es erfolgt also eine Schwingung in der Zeit

$$\frac{\pi}{\mu} = \frac{\pi}{\cos\beta}\sqrt{\frac{k}{2\varepsilon g}}, \text{ oder } \frac{86400 \,.\, \cos\beta}{\pi}\sqrt{\frac{2\varepsilon g}{k}} = 2{,}7 \cos\beta$$

Schwingungen in einem Tage.

Diese Anzahl ist von der Entfernung des Punkts vom festen Punkte unabhängig, demnach auch ein dünner Stab von beliebiger Länge, der horizontal an einem torsionslosen Faden aufgehangen wäre, dieselbe Anzahl Schwingungen in einem Tage machen würde. Es scheint nicht ganz unmöglich zu sein, diese Grösse unter dem Aequator merklich zu machen. Gesetzt, man hätte einen mit einem Spiegel am Ende versehenen Stab unter einer luftleeren Glasglocke, und der auf ähnliche Weise wie die Gauss'schen Magnetometer das Bild einer Scale in ein Fernrohr würfe. Wenn dieser Apparat blos vermöge der Torsion des Fadens, an dem er aufgehangen wäre, eine Oscillation in 2 Stunden machte, so wäre die Torsion 144, wenn man die Kraft zur Einheit nimmt, die eine Oscillation in 24 Stunden hervorbringt. Die von der sphäroischen Gestalt der Erde herrührende Kraft wäre etwa + 7,8 im ersten Vertical, und — 7,8 im Meridian, also die ganze Kraft 151,8 im ersten, 136,2 im zweiten Falle; oder die Zeit einer Schwingung im ersten Vertikal $1^h\,56'\,52''$, im Meridian $2^h\,3'\,23''$. In der Zeit von $6'\,31''$ veränderte sich aber das Bild der Scale etwa um $100'$ im Fernrohre, wenn die Schwingungsweiten auf jeder Seite blos 5^0 wären.

ANNONCE BIBLIOGRAPHIQUE.

Mélanges biologiques tirés du Bulletin physico-mathématique de l'Académie Impériale des sciences de St.-Pétersbourg. Tome I. 3ème livraison. p. 217 — 323 (avec 6 planches). Prix 75 Cop. arg. — 25 Ngr.

Contenu:

Dr. A. Th. v. Middendorff. Ueber die, als Bastarde angesprochenen Mittelformen zwischen *Lepus europaeus* Pall. und *L. variabilis* Pall. 217
C. A. Meyer. Kurze Notiz über den Ullucus. 268
J. F. Brandt. Beiträge zur Kenntniss der Amphipoden. 3-ter Artikel. *Megalorchestia* eine neue Gattung der Amphipoden aus der Gruppe der Orchestiden. (Mit einer Tafel). 270
Dr. J. F. Weisse. Nachricht über einen Staubfall, welcher sich im Jahre 1834 im Gouvernement Irkutzk ereignet hat. (Mit zwei Tafeln). 275
C. v. Haartmann und Joh. Marcusen. Merkwürdiger Fall von Eierstockcysten mit Haaren, Zähnen und Knochen bei einer Jungfrau von 15½ Jahren. (Mit einer Tafel). 282
Dr. J. F. Weisse. Ueber Kukukseier und Wintereier der sogenannten Wappenthierchen *(Brachionus)*. (Mit einer Tafel). 299
K. E. v. Baer. Bericht über einige ichthyologische Nebenbeschäftigungen auf der Reise an den Peipus, von Ende Aprils bis Anfang Junis. 309
F. J. Ruprecht. Hatte die diesjährige Sonnenfinsterniss in St. Petersburg einen Einfluss auf die täglichen periodischen Erscheinungen im Pflanzenreiche? 314
J. F. Brandt. Ueber Albinismus und eine abweichende Farbenspielart des Sterläd *(Acipenser Ruthenus)* (Mit einer Tafel). . 320

Emis le 29 septembre 1851.

№ 219. **BULLETIN** **Tome X.** **№ 3.**

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît *irrégulièrement*, par feuilles détachées dont *vingt-quatre* forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidov seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de *trois roubles argent* tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de *trois thaler de Prusse* pour l'étranger.

On s'abonne à St. Pétersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1 — 10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Правленія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. NOTES. 4. *Note relative à la théorie des moindres carrés.* Paucker. 5. *Observations magnétiques et déterminations géographiques dans un voyage de Kasan à Astrakhan, en 1850.* Savéliev. BULLETIN DES SÉANCES.

NOTES.

—

4. Zur Theorie der kleinsten Quadrate. (Fünfter Artikel.) Von Dr. M. G. PAUCKER, correspondirendem Mitgliede der Akademie. (Lu le 12 septembre 1851.)

Die Potenzreihe in der Physik.

Während das Gesetz der periodischen Reihe für physikalische Erscheinungen häufig untersucht worden ist, scheint die zu diesem Zweck anzuwendende Potenzreihe weniger beachtet worden zu sein. In einem jetzt vergriffenen Aufsatz: «Die Anwendung der Methode der kleinsten Quadratsumme auf physikalische Beobachtungen, 1819», habe ich die Ausdehnung tropfbarer Flüssigkeiten, das Eigengewicht des Wassers, die Elasticität des Wasserdampfs, auf Grund der Beobachtungen Deluc's, Charles und Dalton's, in denen die Wärme als bestimmende Ursache gleichmässig fortschreitet, durch eine Potenzreihe ausgedrückt. Die damals gefundenen Zahlwerthe können nach dem jetzigen Stand der Frage keine Geltung mehr haben, sondern müssen nach den neueren scharfen Beobachtungen von Regnault u. A. berichtigt werden. Auch das Rechnungsverfahren selbst lässt sich ungemein vereinfachen.

Die wirkende Ursache sei a, die gesuchten Mittel seien m, m_1, m_2 u. s. w. Wenn es möglich ist, die Beobachtungen durch geringe Abänderung so darzustellen, dass ihre Differenzen erster, zweiter oder höherer Ordnung einander gleich werden, so lässt sich die ausgeglichene Beobachtung L als Potenzreihe ausdrücken

$$L = m + am_1 + a^2m_2 + a^3m_3 \ldots$$

Die gegebenen unausgeglichenen Beobachtungen seien l', l'', l''' ..... Hieraus findet man die Ausgleichungsummen

$$\begin{aligned} l' + l'' + l''' \ldots &= \underbrace{l} = s \\ a'l' + a''l'' + a'''l''' \ldots &= \underbrace{al} = s_1 \\ a'a'l' + a''a''l'' \ldots &= \underbrace{a^2l} = s_2 \end{aligned}$$

u. s. w.

Die Werthe der a für die n Beobachtungen geben

$$\begin{array}{c|cccc} A & n & \underbrace{a} & \underbrace{a^2} & \ldots\ldots \\ B & \underbrace{a} & \underbrace{a^2} & \underbrace{a^3} & \ldots\ldots \\ C & \underbrace{a^2} & \underbrace{a^3} & \underbrace{a^4} & \ldots\ldots \end{array}$$

u. s. w.

hieraus durch Umwendung

$$\begin{array}{c|cccc} \mathfrak{A} & \underbrace{\mathfrak{aa}} & \underbrace{\mathfrak{ab}} & \underbrace{\mathfrak{ac}} & \ldots \\ \mathfrak{B} & \underbrace{\mathfrak{ab}} & \underbrace{\mathfrak{bb}} & \underbrace{\mathfrak{bc}} & \ldots \\ \mathfrak{C} & \underbrace{\mathfrak{ac}} & \underbrace{\mathfrak{bc}} & \underbrace{\mathfrak{cc}} & \ldots \end{array}$$

u. s. w.

Aus diesen Zahlen ergeben sich die Mittel

$$\begin{array}{l} m \;=\underbrace{\mathfrak{aa}}\,s+\underbrace{\mathfrak{ab}}\,s_1+\underbrace{\mathfrak{ac}}\,s_2\,..=\underbrace{\mathfrak{A}s} \\ m_1=\underbrace{\mathfrak{ab}}\,s+\underbrace{\mathfrak{bb}}\,s_1+\underbrace{\mathfrak{bc}}\,s_2\,..=\underbrace{\mathfrak{B}s} \\ m_2=\underbrace{\mathfrak{ac}}\,s+\underbrace{\mathfrak{bc}}\,s_1+\underbrace{\mathfrak{cc}}\,s_2\,..=\underbrace{\mathfrak{C}s} \end{array}$$

u. s. w.

Diese Mittel geben durch die angenommene Potenzreihe die ausgeglichenen Beobachtungen

$$L',\quad L'',\quad L''$$

und die Grenzabweichungen

$$k'=l'-L',\quad k''=l''-L'' \quad \text{u. s. w.}$$

Zur Prüfung dienen die Gleichungen

$$\underbrace{Am}=s,\ \underbrace{Bm}=s_1,\ \underbrace{Cm}=s_2 \quad \text{u. s. w.}$$

$$\underbrace{k}=0,\ \underbrace{ak}=0,\ \underbrace{a^2k}=0 \quad \text{u. s. w.}$$

Noch sei

$$sm+s_1m_1+s_2m_2\;..=\underbrace{sm}$$

so ist

$$\underbrace{kk}=\underbrace{kl}=\underbrace{ll}-\underbrace{Ll}=\underbrace{ll}-\underbrace{sm}$$

Die Grenzabweichungen sind nicht als Beobachtungsfehler anzusehen, sondern als Ausgleichungsfehler, welche sämmtlich verschwinden, wenn in der Potenzreihe soviel Mittel oder Glieder angenommen werden, als Beobachtungen vorhanden sind, also wenn $r=n$ ist.

Den Mitteln m, m_1, m_2 .. entsprechen die mittlern Ausgleichungsfehler $\mathfrak{d}$, $\mathfrak{d}_1$, $\mathfrak{d}_2$ ... Man berechnet sie durch die Ausdrücke

$$\mathfrak{d}\,.\,\mathfrak{d}=\frac{\underbrace{\mathfrak{aa}}\,.\,\underbrace{kk}}{n-r},\qquad \mathfrak{d}_1\,.\,\mathfrak{d}_1=\frac{\underbrace{\mathfrak{bb}}\,.\,\underbrace{kk}}{n-r} \quad \text{u. s. w.}$$

Die Sicherheit der gefundenen Mittel wird angezeigt durch die Verhältnisse

$$\frac{\mathfrak{d}}{m},\quad \frac{\mathfrak{d}_1}{m_1},\quad \frac{\mathfrak{d}_2}{m_2} \quad \text{u. s. w.}$$

Der Ausgang oder Nullpunkt der a befinde sich in dem Anfang der Beobachtungsreihe. Die wirkende Ursache a sei gleichmässig fortschreitend nach den natürlichen Zahlen 1, 2, 3 u. s. w. bis n. Setzt man $n\,(n+1)=v$, so sind die Potenzsummen:

$$\begin{array}{ll} \underbrace{a}=\tfrac{1}{2}v, & \underbrace{a^2}=\tfrac{1}{6}\,(2n+1)v, \\ \underbrace{a^3}=\tfrac{1}{4}v^2, & \underbrace{a^4}=\tfrac{1}{30}\,(2n+1)v\,(3v-1), \\ \underbrace{a^5}=\tfrac{1}{12}v^2\,(2v-1), & \underbrace{a^6}=\tfrac{1}{42}\,(2n+1)v\,(3v^2-3v+1), \\ \underbrace{a^7}=\tfrac{1}{24}v^2(3v^2-4v+2), & \underbrace{a^8}=\tfrac{1}{90}\,(2n+1)v\,(5v^3\quad 10v^2+9v-3) \end{array}$$

u. s. w.

Die allgemeinen Ausdrücke, welche hieraus für $\underbrace{\mathfrak{aa}}$, $\underbrace{\mathfrak{ab}}$ .. $\underbrace{\mathfrak{bb}}$ .. folgen, habe ich zum Theil in der oben erwähnten Abhandlung gegeben. Ich übergehe sie hier, weil ich sogleich ein einfacheres Verfahren anzeigen werde.

Noch ist folgende Bemerkung zu machen. Es seien $\mathfrak{S}$, $\mathfrak{S}_1$, $\mathfrak{S}_2$ ... so bestimmt, dass

$$s=n\mathfrak{S},\quad s_1=\underbrace{a}\,\mathfrak{S}_1,\quad s_2=\underbrace{a^2}\,\mathfrak{S}_2 \quad \text{u. s. w.}$$

ferner seien $\mathfrak{r}$, $\mathfrak{s}$, $\mathfrak{t}$ u. s. w. so berechnet, dass

$$\begin{array}{lll} \mathfrak{r}=n\,\underbrace{\mathfrak{aa}}, & \mathfrak{r}_1=\underbrace{a}\,\underbrace{\mathfrak{ab}}, & \mathfrak{r}_2=\underbrace{a^2}\,\underbrace{\mathfrak{ac}}\ ... \\ \mathfrak{s}=n\,\underbrace{\mathfrak{ab}}, & \mathfrak{s}_1=\underbrace{a}\,\underbrace{\mathfrak{bb}}, & \mathfrak{s}_2=\underbrace{a^2}\,\underbrace{\mathfrak{bc}}\ ... \\ \mathfrak{t}=n\,\underbrace{\mathfrak{ac}}, & \mathfrak{t}_1=\underbrace{a}\,\underbrace{\mathfrak{bc}}, & \mathfrak{t}_2=\underbrace{a^2}\,\underbrace{\mathfrak{cc}}\ ... \end{array}$$

u. s. w.

Dann ist

$$\begin{array}{l} \mathfrak{r}+\mathfrak{r}_1+\mathfrak{r}_2\,..=\underbrace{\mathfrak{r}}=1 \\ \mathfrak{s}+\mathfrak{s}_1+\mathfrak{s}_2\,..=\underbrace{\mathfrak{s}}=0 \\ \mathfrak{t}+\mathfrak{t}_1+\mathfrak{t}_2\,..=\underbrace{\mathfrak{t}}=0 \end{array}$$

u. s. w.

$$\begin{array}{l} m\;=\mathfrak{r}\mathfrak{S}+\mathfrak{r}_1\mathfrak{S}_1+\mathfrak{r}_2\mathfrak{S}_2\,..=\underbrace{\mathfrak{r}\mathfrak{S}} \\ m_1=\mathfrak{s}\mathfrak{S}+\mathfrak{s}_1\mathfrak{S}_1+\mathfrak{s}_2\mathfrak{S}_2\,..=\underbrace{\mathfrak{s}\mathfrak{S}} \\ m_2=\mathfrak{t}\mathfrak{S}+\mathfrak{t}_1\mathfrak{S}_1+\mathfrak{t}_2\mathfrak{S}_2\,..=\underbrace{\mathfrak{t}\mathfrak{S}} \end{array}$$

u. s. w.

Diese Vereinfachung ist indess nur eine scheinbare. Die Produkte aus denen die Mittel m, m_1, m_2 ... zusammengesetzt sind, bleiben dieselben und geben die gesuchten Mittel durch Unterschiede grosser Zahlen.

Es zeigt sich aber ein Weg auf welchem eine wirkliche Vereinfachung und Abkürzung erlangt wird. Es scheint mir, dass dieses Verfahren auch bei der Ausgleichung astronomischer Beobachtungen mit Vortheil anwendbar sein dürfte.

Zuerst sei bemerkt, dass es gleichgültig ist, wo man den Nullpunkt oder Ausgang der a annimmt, da man ihn leicht auf eine andere Stelle verlegen kann.

Es sei z. B.

$$L=m+am_1+a^2m_2+a^3m_3\ ...$$

und man wolle

$$L=\mu+\alpha\mu_1+\alpha^2\mu_2+\alpha^3\mu_3\ ...$$

wo

$$a=\alpha+b$$

so ist:

$$\begin{array}{lccccc} \mu\;= & m & +\,bm_1 & +\,b^2m_2 & +\,b^3m_3 & +\,b^4m_4\ ... \\ \mu_1= & & m_1 & +\,2b\,m_2 & +\,3b^2m_3 & +\,5b^3m_4\ ... \\ \mu_2= & & & m_2 & +\,3b\,m_3 & +\,6b^2m_4\ ... \\ \mu_3= & & & & m_3 & +\,4b\,m_4\ ... \\ m_4= & & & & & m_4\ ... \end{array}$$

Durch gehörige Wahl von b kann also das Anfangsglied oder irgend ein anderes Glied der Reihe L weggeschafft werden.

Wenn die Beobachtungsreihe eine Mitte hat, so sind die Ursachen paarweise gleichweit von der mittleren Ursache entfernt, die eine kleiner, die andere um eben so viel grösser als die mittlere. Bei einer solchen Beobachtungsreihe verlege man den Ausgang der a in die Mitte, indem man die mittlere Ursache von den übrigen abzieht. Man theile auch zur Vereinfachung die Unterschiede mit einem gemeinsamen Theiler. Die Beobachtungsreihe besteht dann aus zwei Hälften, deren eine die positiven a, die andere die ihnen gleichen negativen a enthält.

Diese Annahme des Ausgangs bewirkt, dass die Potenzsummen von ungeraden Exponenten verschwinden, es mögen die a gleichmässig oder ungleichmässig fortschreiten:

$$\underbrace{a}=0,\quad \underbrace{a^3}=0,\quad \underbrace{a^5}=0 \text{ u. s. w.}$$

Aus dem Verschwinden der ungradnamigen Potenzsumme folgen zwei unabhängige Systeme. Das eine System giebt die Mittel gerader Stelle, das andere die Mittel ungerader Stelle. Es sei z. B.

$$L = m + am_1 + a^2m_2 + a^3m_3 + a^4m_4$$

so sind die Bedingungsgleichungen beider Systeme

$$\text{I.}\ \begin{cases} s = n\ m + \underbrace{a^2}\ m_2 + \underbrace{a^4}\ m_4 \\ s_2 = \underbrace{a^2}\ m + \underbrace{a^4}\ m_2 + \underbrace{a^6}\ m_4 \\ s_4 = \underbrace{a^4}\ m + \underbrace{a^6}\ m_2 + \underbrace{a^8}\ m_4 \end{cases}$$

$$\text{II.}\ \begin{cases} s_1 = \underbrace{a^2}\ m_1 + \underbrace{a^4}\ m_3 \\ s_3 = \underbrace{a^4}\ m_1 + \underbrace{a^6}\ m_3 \end{cases}$$

Statt eines fünfgliederigen Systems hat man also ein dreigliederiges und ein zweigliederiges System aufzulösen.

Es sei

$$L = am_1 + a^2m_2 + a^3m_3 + a^4m_4$$

so sind die Bedingungsgleichungen beider Systeme

$$\text{II.}\ \begin{cases} s_1 = \underbrace{a^2}\ m_1 + \underbrace{a^4}\ m_3 \\ s_3 = \underbrace{a^4}\ m_1 + \underbrace{a^6}\ m_3 \end{cases}$$

$$\text{III.}\ \begin{cases} s_2 = \underbrace{a^4}\ m_2 + \underbrace{a^6}\ m_4 \\ s_4 = \underbrace{a^6}\ m_2 + \underbrace{a^8}\ m_4 \end{cases}$$

Statt eines viergliederigen Systems sind hier zwei zweigliederige aufzulösen.

Es habe ferner die Beobachtungsreihe nicht nur eine Mitte, sondern ausserdem eine gleichmässig fortschreitende Ursache. Nach Verlegung des Ausgangs in die Mitte und nach Theilung der Unterschiede durch einen Gemeintheiler erhält man in jeder Hälfte dieselbe Reihe gleichmässig wachsender Zahlen. Wenn die Anzahl n der Beobachtungen ungerade ist, so kommt man auf die natürlichen ganzen Zahlen 1, 2, 3, . . . $\frac{n-1}{2}$, ist aber n gerade, so erhält man die halben ungeraden Zahlen $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{2}$, $\frac{5}{2}$, . . . $\frac{n-1}{2}$.

Bemerkenswerth und wie mir scheint noch nicht angezeigt, ist, dass für die halben ungeraden Zahlen $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{2}$, $\frac{5}{2}$ . . der Ausdruck der Potenzsumme bei geraden Exponenten ganz derselbe ist, wie bei den natürlichen Zahlen 1, 2, 3 . . In beiden Fällen sei nämlich $n^2 - 1 = 4v$, so sind die doppelten Potenzsummen gerader Exponenten

$$\begin{aligned} \underbrace{a^2} &= \tfrac{1}{3}nv \\ \underbrace{a^4} &= \tfrac{1}{15}nv\ (3v-1) \\ \underbrace{a^6} &= \tfrac{1}{21}nv\ (3v^2-3v+1) \\ \underbrace{a^8} &= \tfrac{1}{45}nv\ (5v^3-10v^2+9v-3) \\ \underbrace{a^{10}} &= \tfrac{1}{33}nv\,(v-1)\,(3v^3-7v^2+10v-5) \end{aligned}$$

u. s. w.

Folgende Gleichungen zeigen die gegenseitige Abhängigkeit dieser doppelten Potenzsummen, wobei die Binomialzahlen bezeichnet sind durch

$$\overset{1}{x} = \frac{x}{1},\ \overset{2}{x} = \frac{x(x-1)}{1\,.\,2},\ \overset{3}{x} = \frac{x(x-1)(x-2)}{1\,.\,2\,.\,3} \text{ u. s. w.}$$

$$\begin{aligned} nv\,.\,.\,.\,.\,.\,.\,.\,.\,.\,.\,.\,.\,.\,. &= \overset{1}{3}\ \underbrace{a^2} \\ nv(v+\overset{1}{3})\ .\,.\,.\,.\,.\,.\,.\,.\,.\,. &= \overset{1}{5}\ \underbrace{a^4}+\overset{3}{5}\ \underbrace{a^2} \\ nv\,(v^2+\overset{2}{4}v+\overset{1}{5})\ .\,.\,.\,.\,.\,. &= \overset{1}{7}\ \underbrace{a^6}+\overset{3}{7}\ \underbrace{a^4}+\overset{5}{7}\ \underbrace{a^2} \\ nv\,(v^3+\overset{3}{5}v^2+\overset{2}{6}v+\overset{1}{7})\ .\,.\,. &= \overset{1}{9}\ \underbrace{a^8}+\overset{3}{9}\ \underbrace{a^6}+\overset{5}{9}\ \underbrace{a^4}+\overset{7}{9}\ \underbrace{a^2} \\ nv\,(v^4+\overset{4}{6}v^3+\overset{3}{7}v^2+\overset{2}{8}v+\overset{1}{9}) &= \overset{1}{11}\underbrace{a^{10}}+\overset{3}{11}\underbrace{a^8}+\overset{5}{11}\underbrace{a^6}+\overset{7}{11}\underbrace{a^4}+\overset{9}{11}\underbrace{a^2} \end{aligned}$$

u. s. w.

Die aufzulösenden Systeme sind, wie oben gefunden worden:

$$\text{I}\ \left(\begin{matrix} n & \underbrace{a^2} & \underbrace{a^4} & .\,. \\ \underbrace{a^2} & \underbrace{a^4} & \underbrace{a^6} & .\,. \\ \underbrace{a^4} & \underbrace{a^6} & \underbrace{a^8} & .\,. \\ & \vdots & & \end{matrix}\right. \quad \text{II}\ \left(\begin{matrix} \underbrace{a^2} & \underbrace{a^4} & \underbrace{a^6} & .\,. \\ \underbrace{a^4} & \underbrace{a^6} & \underbrace{a^8} & .\,. \\ \underbrace{a^6} & \underbrace{a^8} & \underbrace{a^{10}} & .\,. \\ & \vdots & & \end{matrix}\right. \quad \text{III}\ \left(\begin{matrix} \underbrace{a^4} & \underbrace{a^6} & \underbrace{a^8} & .\,. \\ \underbrace{a^6} & \underbrace{a^8} & \underbrace{a^{10}} & . \\ \underbrace{a^8} & \underbrace{a^{10}} & \underbrace{a^{12}} & . \\ & \vdots & & \end{matrix}\right.$$

Für fünf Glieder von L gelten folgende Auflösungen:

Zwei Glieder von I.

$$\begin{aligned} 45\ N\ &= nv\ (4v-3) \\ 15\ N\ \underbrace{\mathfrak{aa}} &= v\ (3v-1) \\ -\ 5\ N\ \underbrace{\mathfrak{ab}} &= v \\ N\ \underbrace{\mathfrak{bb}} &= 1 \end{aligned}$$

Drei Glieder von I.

$$\begin{aligned} 11025\ N\ &= 4nv\,(v-2)\,(4v-3)\,(4v-15) \\ 735\ N\,\underbrace{\mathfrak{aa}} &= v\,(v-2)\,(15v^2-50v+12) \\ -\ 21\ N\,\underbrace{\mathfrak{ab}} &= v\,(v-2)\,(2v-3) \\ 35\ N\,\underbrace{\mathfrak{ac}} &= 3v\,(v-2) \\ 5\ N\,\underbrace{\mathfrak{bb}} &= 4v^2-8v+5 \\ -\ 7\ N\,\underbrace{\mathfrak{bc}} &= 6v-5 \\ N\,\underbrace{\mathfrak{cc}} &= 1 \end{aligned}$$

*

Zwei Glieder von II.

$$175\,N = nv\,(v-2)\,(4v-3)$$

$$7\,N\underset{\smile}{\mathfrak{aa}} = 3v^2-3v+1$$

$$-\,5\,N\underset{\smile}{\mathfrak{ab}} = 3v-1$$

$$N\underset{\smile}{\mathfrak{bb}} = 1$$

Zwei Glieder von III.

$$2205\,N = nv\,(v-2)\,(4v-3)\,(15v^2-50v+12)$$

$$3\,N\underset{\smile}{\mathfrak{aa}} = 5v^3-10v^2+9v-3$$

$$-\,7\,N\underset{\smile}{\mathfrak{ab}} = 5\,(3v^2-3v+1)$$

$$N\underset{\smile}{\mathfrak{bb}} = 1$$

Als Beispiel einer Aufgabe, welche eine verschiedenartige Auffassung zulässt, wähle ich Deluc's Beobachtungen über die Ausdehnung des Wassers. Deluc füllte zwei gläserne Thermometerröhren, die eine mit Quecksilber, die andere mit Wasser, zeichnete an beide bei der Frostwärme 0°, bei der Siedhitze 80°, und beobachtete die Zwischenstände, beim Quecksilber $= t$, beim Wasser $= l$. Der Ausgang der a ist hier wie in der oben erwähnten Abhandlung im Anfang der Beobachtungsreihe, $t = 5a$, und $L = am_1 + a^2m_2 + a^3m_3$.

Die Anzahl der Beobachtungen $n = 16$.

t	a	l
5	1	− 0,4
10	2	+ 0,2
15	3	1,6
20	4	4,1
25	5	7,3
30	6	11,2
35	7	15,9
40	8	20,5
45	9	26,1
50	10	32,0
55	11	38,5
60	12	45,8
65	13	53,5
70	14	62,0
75	15	71,0
80	16	80,

$s_1 = 5836{,}7$
$s_2 = 76973{,}5$
$s_3 = 1055973{,}5$

A	1496	18496	243848
B	18496	243848	3347776
C	243848	3347776	47260136

$\underset{\smile}{\mathfrak{aa}} = \frac{5707279}{84419280}$ $\underset{\smile}{\mathfrak{ab}} = -\frac{116}{9405}$ $\underset{\smile}{\mathfrak{ac}}\ \frac{44309}{84419280}$
$\underset{\smile}{\mathfrak{bb}} = \frac{31}{12920}$ $\underset{\smile}{\mathfrak{bc}} = -\frac{1}{9405}$
$\underset{\smile}{\mathfrak{cc}} = \frac{409}{84419280}$

$\underset{\smile}{\mathfrak{aa}}\ s_1 \ldots 394{,}597956050$
$\underset{\smile}{\mathfrak{ab}}\ s_2\ .\ -949{,}380754913$
$\underset{\smile}{\mathfrak{ac}}\ s_3 \ldots 554{,}246965995$
$m_1 = -\ 0{,}535832867$

$\underset{\smile}{\mathfrak{ab}}\ s_1 -\ 71{,}9890696435$
$\underset{\smile}{\mathfrak{bb}}\ s_2\ ..\ 184{,}6887383901$
$\underset{\smile}{\mathfrak{bc}}\ s_3 -\ 112{,}2778841042$
$m_2 = 0{,}4217846424$

$\underset{\smile}{\mathfrak{ac}}\ s_1\ ..\ 3{,}063498531378$ $\underset{\smile}{ll}\ ..\ 24303{,}71$
$\underset{\smile}{\mathfrak{bc}}\ s_2 -8{,}184316852738$ $s_1m_1\ 3127{,}495695$
$\underset{\smile}{\mathfrak{cc}}\ s_3\ 5{,}116048863481$ $s_2m_2 -\ 32466{,}240171$
$m_3 = -0{,}004769457879$ $s_3m_3\ 5036{,}421129$
$\underset{\smile}{kk} = 1{,}386653$

Hier ergeben sich die Mittel als Unterschiede grosser Zahlen. Die erste Stelle der Mittel fällt in die vierte Stelle der Produkte.

Nach dem neuen Verfahren setzt man den Ausgang der a in die Mitte der Beobachtungsreihe, zwischen $t = 40^0$ und $t = 45^0$. Da n gerade ist, so erhält man in beiden Abtheilungen für a die halben ungeraden Zahlen.

$$L = m + am_1 + a^2m_2 + a^3m_3$$

a	l
− 7,5	− 0,4
− 6,5	+ 0,2
− 5,5	1,6
− 4,5	4,1
− 3,5	7,3
− 2,5	11,2
− 1,5	15,9
− 0,5	20,5
0,5	26,1
1,5	32,0
2,5	38,5
3,5	45,8
4,5	53,5
5,5	62,0
6.5	71,0
7,5	80,

$s = 469{,}3$
$2s_1 = 3695{,}3$
$4s_2 = 46626{,}1$
$8s_3 = 560360{,}9$

$$\mathrm{I}\left\{\begin{matrix} 16 & 340 \\ 340 & 12937 \end{matrix}\right.$$

$\underset{\smile}{\mathfrak{aa}} = \frac{761}{53.6}$ $\underset{\smile}{\mathfrak{ab}} = -\ \frac{5}{1344}$
$\underset{\smile}{\mathfrak{bb}} = \frac{1}{5712}$

$\underset{\smile}{\mathfrak{aa}}\ s\ ..\ 66{,}4317894$ $\underset{\smile}{\mathfrak{ab}}\ s -\ 1{,}7459077$
$\underset{\smile}{\mathfrak{bb}}\ s_2 -\ 43{,}3650483$ $\underset{\smile}{\mathfrak{bb}}\ s_2\ 2{,}0407081$
$m = 23{,}0667410$ $m_2 = 0{,}2948004$

$$\left\{\begin{matrix} 340 & 12937 \\ 12937 & 582951\frac{1}{4} \end{matrix}\right.$$

$\underset{\smile}{\mathfrak{aa}} = \frac{137165}{7255872}$, $\underset{\smile}{\mathfrak{ab}} = -\frac{761}{1813968}$
$\underset{\smile}{\mathfrak{bb}} = \frac{5}{453492}$

$\underset{\smile}{\mathfrak{aa}}\ s_1\ ..\ 34{,}9279745$ $\underset{\smile}{\mathfrak{ab}}\ s_1\ .. -\ 0{,}77513034$
$\underset{\smile}{\mathfrak{ab}}\ s_3\ .\ -29{,}3854856$ $\underset{\smile}{\mathfrak{bb}}\ s_3\ 0{,}77228608$
$m_1 = 5{,}5424888$ $m_3 = -\ 0{,}00284426$

$$\begin{array}{lll} \underbrace{l} & & 24303{,}71 \\ sm & - & 10825{,}23 \\ s_2m_2 & - & 3436{,}349 \\ s_1m_1 & - & 10240{,}58 \\ s_3m_3 & + & 199{,}226 \\ \underbrace{kk} & = & 0{,}78 \end{array}$$

Obgleich dieser Ausdruck mit den angenommenen 18 Beobachtungen gut übereinstimmt, so giebt er doch, für $a = -8{,}5$, $L = -1^0$, statt $L = 0$. Es muss also ein neuer Ausdruck gesucht werden, welcher diese Beobachtung unbestimmt lässt.

$$L = m + am_1 + a^2m_2 + a^3m_3 + a^4m_4$$

a	l
-8	0
-7	$-0{,}4$
-6	$+0{,}2$
-5	1,6
-4	4,1
-3	7,3
-2	11,2
-1	15,9
0	20,5
1	26,1
2	32,
3	38,5
4	45,6
5	53,5
6	62,
7	71,
8	80,

$$\text{I}\left\{\begin{array}{rrr} 17 & 408 & 17544 \\ 408 & 17544 & 803928 \\ 17544 & 893928 & 49369224 \end{array}\right.$$

$$\underbrace{\mathfrak{aa}} = \frac{508608}{2418624},\ \underbrace{\mathfrak{ab}} = -\frac{33840}{2418624},\ \underbrace{\mathfrak{ac}} = \frac{432}{2418624}$$

$$\underbrace{\mathfrak{bb}} = \frac{4033}{2418624},\ \underbrace{\mathfrak{bc}} = -\frac{61}{2418624}$$

$$\underbrace{\mathfrak{cc}} = \frac{1}{2418624}$$

$s = 469{,}3 \quad s_2 = 13621{,}5 \quad s_4 = 629456{,}7$

$$\begin{array}{lll} \underbrace{\mathfrak{aa}}\ s & & 98{,}6882352 \\ \underbrace{\mathfrak{ab}}\ s_2 & - & 190{,}5842164 \\ \underbrace{\mathfrak{ac}}\ s_4 & & 112{,}4297511 \\ m & = & 20{,}5337699 \end{array} \qquad \begin{array}{lll} \underbrace{\mathfrak{ab}}\ s & - & 6{,}5661764 \\ \underbrace{\mathfrak{bb}}\ s_2 & & 22{,}7135385 \\ \underbrace{\mathfrak{bc}}\ s_4 & - & 15{,}8754972 \\ m_2 & = & 0{,}2718648 \end{array}$$

$$\begin{array}{lll} \underbrace{\mathfrak{ac}}\ s & & 0{,}083823529 \\ \underbrace{\mathfrak{bc}}\ s_2 & - & 0{,}343547198 \\ \underbrace{\mathfrak{cc}}\ s_4 & & 0{,}260254053 \\ m_4 & = & 0{,}000530384 \end{array}$$

$$\text{II}\left\{\begin{array}{rr} 408 & 17544 \\ 17544 & 893928 \end{array}\right. \qquad s_1 = 2082{,}3 \qquad s_3 = 88974{,}3$$

$$\underbrace{\mathfrak{aa}} = \frac{21981}{139536},\ \underbrace{\mathfrak{ab}} = -\frac{34}{139536}$$

$$\underbrace{\mathfrak{bb}} = \frac{1}{139536}$$

$$\begin{array}{lll} \underbrace{\mathfrak{aa}}\ s_1 & & 32{,}6963600 \\ \underbrace{\mathfrak{ab}}\ s_3 & - & 27{,}4.86941 \\ m_1 & = & 5{,}2776659 \end{array}$$

$$\begin{array}{lll} \underbrace{ll} & & 24303{,}71 \\ sm & - & 9636{,}498 \\ s_1m & - & 10989{,}683 \\ s_2m_2 & - & 3703{,}206 \\ s_3m_3 & + & 360{,}013 \\ s_4m_4 & - & 333{,}847 \\ \underbrace{kk} & = & 0{,}487 \end{array} \qquad \begin{array}{lll} \underbrace{\mathfrak{ab}}\ s_1 & - & 0{,}641690316 \\ \underbrace{\mathfrak{bb}}\ s_3 & & 0{,}637644048 \\ m_3 & = & -0{,}004046267 \end{array}$$

$$\frac{\mathfrak{d}}{m} = 0{,}00450 \qquad \frac{\mathfrak{d}_1}{m_1} = 0{,}00478$$

$$\frac{\mathfrak{d}_2}{m_2} = 0{,}030 \qquad \frac{\mathfrak{d}_3}{m_3} = 0{,}133 \qquad \frac{\mathfrak{d}_4}{m_4} = 0{,}244$$

Bei dem letzten Mittel m_4 beträgt der mittlere Fehler nahe $\frac{1}{4}$ desselben; dieses Mittel hat also nur eine geringe Sicherheit.

Dieser Ausdruck von fünf Gliedern giebt die Beobachtungen zwar genauer, indess ist für $t = 80^0$, die Abweichung von der Beobachtung doch noch $\frac{1}{4}$ Grad.

Es sei w die bisher durch l bezeichnete Beobachtung, so sind zwei Bedingungen zu befriedigen, erstlich, dass $w = 0$ für $t = 0$, zweitens, dass $w = 80$ für $t = 80$ sei. Es sei also

$$W = t - \frac{t(80-t)}{10000}\,L$$

und

$$L = m + am_1 + a^2m_2 + a^3m_3$$

$$a = \tfrac{1}{5}t - 8$$

a	l	L	W
-7	144	146,042	$-0{,}477$
-6	140	139,803	$+0{,}214$
-5	$137\frac{17}{39}$	134,824	1,855
-4	$132\frac{1}{2}$	130,930	4,288
-3	$128\frac{8}{11}$	127,940	7,408
-2	$125\frac{1}{3}$	125,683	11,147
-1	$121\frac{17}{63}$	123,981	15,473
0	$121\frac{7}{8}$	122,659	20,374
1	120	121,541	25,857
2	120	120,449	31,933
3	120	119,208	38,609
4	$118\frac{1}{3}$	117,644	45,885
5	$117\frac{37}{39}$	115,580	53,731
6	$114\frac{2}{7}$	112,839	62,101
7	$106\frac{2}{3}$	109,246	70,903

$$\begin{array}{ll} s & = 1868{,}376 \\ s_1 & = -607{,}842 \\ s_2 & = 35296{,}049 \\ s_3 & = -21981{,}756 \end{array} \qquad \text{I}\left\{\begin{array}{rr} 15 & 280 \\ 280 & 9352 \end{array}\right.$$

$\underbrace{aa} = \frac{167}{1105}$ $\underbrace{ab} = -\frac{1}{221}$ $\underbrace{aa}\,s \quad 282,3699475$

$\underbrace{bb} = \frac{3}{12376}$ $\underbrace{ab}\,s_2 \; - \; 159,7106289$

$m = 122,6593186$

$\underbrace{ab}\,s \; - \; 8,4541900$

$\underbrace{bb}\,s_2 \quad 8,5559265$

$m_2 = 0,1017365$

$$\text{II}\left\{\begin{matrix} 280 & 9352 \\ 9352 & 369640 \end{matrix}\right. \qquad \begin{aligned} \underbrace{aa} &= \tfrac{46205}{2004912} \\ \underbrace{ab} &= -\tfrac{167}{286416} \\ \underbrace{bb} &= \tfrac{5}{286416} \end{aligned}$$

$\underbrace{aa}\,s_1 \; - \; 14,0082655$ $\underbrace{ab}\,s_1 \quad 0,354413210$

$\underbrace{ab}\,s_3 \quad 12,8168582$ $\underbrace{bb}\,s_3 \; - \; 0,383738268$

$m_1 = - \; 1,1914073$ $m_3 = - \; 0,029325058$

Der zuletzt gefundene Ausdruck stimmt am besten mit den Beobachtungen.

5. Kurzer Bericht über magnetische Beobachtungen und geographische Ortsbestimmungen, angestellt im Jahre 1850 auf einer Reise von Kasan nach Astrachan von A. SAWELIEFF. (Lu le 12 septembre 1851.)

In Folge eines mir von Sr. Excellenz dem Herrn Gehülfen des Curators des Kasanischen Lehrbezirks Lobatschefsky gewordenen Auftrags, reiste ich während der drei Sommermonate des vergangenen 1850 Jahres aus Kasan über Simbirsk, Sergievsk, Samara, Chwalynsk, Saratow nach Astrachan und von da über Saratow, Pensa und Nijni-Nowgorod nach Kasan zurück. Der Hauptzweck dieser Reise bestand darin in allen auf dem Wege gelegenen Städten, wo meteorologische Beobachtungen gemacht werden, die meteorologischen Observatorien und Instrumente zu revidiren. Ich benutzte die sich mir darbietende Gelegenheit um an einigen der von mir besuchten Puncte geographische Ortsbestimmungen und Beobachtungen der magnetischen Inclination und Intensität zu machen. Indem ich mir vorbehalte das Detail der Beobachtungen in den Gelehrten Nachrichten der Kasanischen Universität (Ученыя Записки Казанскаго Университета) bekannt zu machen, habe ich die Ehre die Resultate derselben nebst kurzer Beschreibung der angewandten Methoden und historischen Anmerkungen der Akademie vorzulegen und hoffe, dass diese Beobachtungen einen nicht unnützen Beitrag zur physisch-geographischen Kenntniss des Reichs bilden werden.

Die Anzahl der Orte, an welchen ich Beobachtungen gemacht habe, ist elf; sie sind zwischen 46° 21′ (Astrachan) und 50° 48′ (Kasan) nördlicher Breite und 68° 54′ (Dorf Sergiewsk) östlicher Länge von Ferro enthalten. An acht Orten ist die geographische Breite und Länge bestimmt worden; von diesen acht Orten gehören drei, Dorf Sergiewsk, Chwalynsk und Dubofka, zu denjenigen, deren geographische Lage früher unbekannt war. Magnetische Beobachtungen habe ich an zehn Orten angestellt; nur an vier von diesen zehn Orten waren, so viel mir bekannt ist, solche Beobachtungen früher gemacht worden. Die Bestimmung der magnetischen Inclination und Intensität an den anderen habe ich zuerst gemacht.

Alle mir bekannt gewordenen früheren Beobachtungen, welche an den von mir besuchten Orten gemacht sind, habe ich in den Anmerkungen zu meinen eigenen am Ende dieses Berichts zusammengestellt.

Die zu meinen Beobachtungen benutzten Instrumente waren folgende:

1) Ein zehnzolliger Sextant von Troughton mit künstlichem Horizonte und Stativ.
2) Ein Box-Chronometer von Dent Nr. 1862.
3) Ein Iclinatorium vom Universitätsmechanikus Ney. Der Verticalkreis war bei diesem Instrumente von 10′ zu 10′ getheilt.
4) Ein kleiner Weber'scher Apparat zur Bestimmung der horizontalen Componente der erdmagnetischen Kraft in absolutem Maase.
5) Zwei Parrot'sche Barometer und
6) Einige Thermometer.

Zur Bestimmung der Zeit habe ich immer die Methode der correspondirenden Höhen angewandt. Zu jeder Zeitbestimmung sind gewöhnlich mehr als 20 Sonnenhöhen Vormittags und Nachmittags genommen worden. Auf diese Weise konnte ich an fünf Punkten den Gang meines Chronometers bestimmen. Da ich vor meiner Abreise und nach meiner Rückkehr den Stand und den Gang des Chronometers durch Vergleich mit der Zeit des astronomischen Observatoriums der Kasanischen Universität gefunden hatte, so konnte ich auf diese Weise die Länge der Orte, wo die Beobachtungen gemacht waren, bestimmen.

Die Breite ist aus Beobachtungen der Circummeridian-Höhen der Sonne berechnet.

Die Inclination der Magnetnadel habe ich aus der Beobachtung der Lage einer und derselben Nadel im Inclinatorium in drei Azimuthen des Vertikal-Kreises, nämlich im magnetischen Meridian und 120° und 240° von demselben bestimmt. In jedem Azimuth wurden acht Beobachtungen in veränderter Lage des Kreises und der Nadel gemacht. Die Berechnung der Inclination aus diesen Beobachtungen geschah nach der bekannten Formel.

Die Bestimmung der magnetischen Horizontal-Intensität habe ich nach der bekannten Gauss'schen Methode gemacht und aus den gefundenen Werthen dieser Componente habe ich die ganze Intensität berechnet. Die ganze Intensität habe ich jedoch auf die gewöhnliche Einheit der Kraft, nach welcher die Kraft in London 1,372 ist, reducirt.

Ich halte es für überflüssig zu bemerken, dass alle magnetische Beobachtungen im Freien und an eisenfreien Orten angestellt wurden. Nur die Beobachtungen der Horizontal-Intensität in Kamyschin und Astrachan sind im Zimmer gemacht.

In folgender Tabelle habe ich die Resultate aller meiner Beobachtungen, so wie Breiten- und Längenbestimmungen, als auch Bestimmungen der magnetischen Inclination, Horizontal- und Total-Intensität zusammengestellt.

Namen der Orte.	Breite.	Länge von Ferro.	Inclination.	Horizontale absolute) Intensität.	Total-Intensität.
Kasan (Observatorium) . .	55° 47′ 41″,0	66° 46′ 55″	68° 30′,8	1,8518	1,4469
Simbirsk (Kirchhof)	50° 19′	66° 5′	67° 4′,8	——	——
Dorf Sergiewsk (Privathaus)	53° 55′ 25″	68° 54′ 2″	67° 47′,9	1,9456	1,4736
Samara (id.) . .	53° 10′	67° 45′	66° 23′,7	1,9983	1,4283
Chwalynsk (Privathaus) .	52° 29′ 59″	65° 46′ 44″	65° 53′,8	1,9973	1,3998
Saratow (Gymn. Garten) . .	51° 32′ 22″	63° 43′ 13″	64° 48′,7	1,9866	1,3359
Kamyschin (Kreisschule)	50° 5′ 39′	63° 4′	64° 3′,3	2,0470	1,3391
Dubofka (Poststation) . .	49° 3′ 38′′	62° 29′ 51″	——	——	——
Zaryzin (Kreisschule). . .	48° 42′ 58′	62° 11′ 8″	62° 39′,6	2,1806	1,3589
Astrachan (Kreisschule) . .	46° 21′ 33″	65° 41′ 0″	60° 27′,9	(2,0345)?	(1,181)?
Pensa (Adels-Institut Garten	53° 11′ 23′	62° 37′ 10″	66° 9′,5	1,8507	1,3104

Bemerkungen.

1) Kasan. Die Breite und Länge von Kasan habe ich aus Simonoff's: «Bestimmungen der geographischen Lage einiger Puncte im Gouvernement Kasan, Orenburg und Simbirsk,» entnommen. (S. Ученыя Записки Казанскаго Университета, 1834, 1. Band.)

Die Inclination in Kasan ist vielemal bestimmt worden, so z. B. im Jahre 1829 fand Humboldt 68° 26′,7; aus den im Jahre 1841 angestellten 71 Beobachtungen folgt für die Inclination der Werth 68° 21′,9. Die in der Tabelle angegebene Zahl ist aus den im Mai 1851 gemachten Beobachtungen berechnet.

Der Werth für die absolute Horizontal-Intensität ist im Jahre 1841 mittelst eines grossen Gauss'schen Unifilarmagnetometers gleich 1,8769 gefunden worden. (S. Annuaire météorol. et magnétique. 1841.)

Die, aus dem Werthe der absoluten Horizontal-Intensität und Inclination berechnete, Total-Intensität betrug im Jahre 1841 — 1,457. Aus Beobachtungen, die im Jahre 1829 nach Hansteen's Methode gemacht wurden, folgt für die Intensität der Werth 1,433.

2) Die Breite und Länge von Simbirsk haben Wisniewsky und Simonoff bestimmt. Der Erste fand die Breite der Kathedrale gleich 54° 18′ 49″, die Länge 66° 5′ 10″; der Zweite fand die Breite (Beobachtungsort unbestimmt) 54° 19′ 7″, die Länge 66° 5′ 35″.

3) Dorf Sergiewsk, in welchem sich die bekannten Schwefelbäder befinden und welches man nicht mit dem nicht weit von demselben liegenden Städtchen Sergiewsk, dessen Breite und Länge von Simonoff bestimmt worden sind, verwechseln muss.

4) Die Breite und Länge von Samara habe ich aus den Bestimmungen von Simonoff entnommen.

5) In Erdmann's «Beiträge zur Kenntniss des Inneren von Russland, Zweiter Band, S. 133, ist die Breite von Chwalynsk gleich 52° 20′ (?), die Länge 65° 40′ angegeben. Es ist mir unbekannnt, worauf sich diese Zahlen gründen.

6) Die Breite von Saratow (alte Kathedrale) hat Wisniewsky 51° 31′ 34″, die Länge 63° 44′ 15″ gefunden. — Die Inclination hat Humboldt im Jahre 1829 gleich 64° 40′,9 gefunden.

7) Die Breite von Kamyschin ist nach Inochodzeff 50° 5′ 6″, die Länge 63° 4′ 0″. Da ich die Breite nur aus der Meridional-Höhe der Sonne berechnet hatte, so konnte ich nicht die Länge dieser Stadt bestimmen.

8) Die Lage Dubofka's habe ich zuerst bestimmt.

9) Die Breite von Zaryzin (Kathedrale) ist nach Wisniewsky 48° 41′ 59″, die Länge 62° 12′ 40″. — Die Inclination in Sarepta (48° 30′ 25″ Breite und 62° 15′ 34″ Länge) ist nach Humboldt's im Jahre 1829 angestellten Beobachtungen 62° 15′,9.

10) Die Breite von Astrachan (Kathedrale) ist nach Wisniewsky 46° 20′ 53″, die Länge 65° 45′ 0″. Die Inclination fand Humboldt im Jahre 1829 59° 58′,3. — Den Beobachtungen der Horizontal-Intensität, die ich in Astrachan gemacht habe, kann ich keine grosse Genauigkeit beilegen, weil die Spitze auf der die Compass-Nadel ruht, sich auf dem Wege abgestumpft hat, und folglich die Nadel eine freie Bewegung hatte.

11) Die Breite von Pensa (neue Kathedrale) ist nach Wisniewsky 53° 11′ 0″, die Länge 62° 41′ 33″. — Die Inclination hat Hr. Prof. Knorr im Jahre 1836 = 66° 19′,1 gefunden. Im Jahre 1842 haben die HH. Lobatschefsky und Knorr von neuem Beobachtungen der Inclination in Pensa gemacht und mittelst eines Gambay'schen Inclinatoriums die Inclination gleich 65° 33′,72 gefunden. Mittelst desselben Apparates, aber mit einer andern Nadel fanden sie 66° 19′,9. Die Beobachter glauben (s. Ученыя Записки Казанскаго Университета, 1842, Bd. 3, Seite 81) diese Differenz darin zu finden, dass die erste Nadel an einem Ende mehr Magnetismus als an dem anderen gehabt habe (?).

BULLETIN DES SEANCES DE LA CLASSE.

Séance du 12 (24) septembre 1851.

Lecture ordinaire.

M. **Lenz** lit un mémoire intitulé: *Ueber die Leitungsfähigkeit der Flüssigkeiten für den galvanischen Strom, wenn der Queerschnitt derselben verschieden ist von der Fläche der in sie getauchten Electroden.*

Lectures extraordinaires.

Le Secrétaire perpétuel présente, de la part de M. **Paucker** de Mitau, membre correspondant, un second mémoire relatif à la théorie des moindres carrés, intitulé: *Zur Theorie der kleinsten Quadrate.* 5ter Art.: *Die Potenzreihe in der Physik.*

M. **Baer** présente, de la part de M. le professeur **Reichert** de Dorpat, une pièce manuscrite intitulée: *Bericht über die Abhandlung des Hrn. Dr. Reissner: De auris internae formatione.*

M. **Lenz** présente, de la part de M. le professeur **Savéliev** de Kazan, une note intitulée: *Kurzer Bericht über magnetische Beobachtungen und geographische Ortsbestimmungen, angestellt im Jahre* 1850, *auf einer Reise von Kasan nach Astrachan.*

M. **Meyer** présente, de la part de M. Meinshausen, conservateur au Jardin Impérial botanique, *Beitrag zur Pflanzengeographie des Süd-Uralgebirges.* — Les trois premiers articles seront publiées dans le Bulletin, le dernier, dans les *Beiträge* botaniques.

Rapport.

MM. **Kupffer** et **Lenz** chargés d'examiner l'appareil de M. **Allmann** pour la production de la lumière électrique, énumèrent, dans un rapport, les divers perfectionnements (au nombre de huit) que l'inventeur prétend avoir introduits dans son système d'éclairage, lequel, à leur avis, se distingue essentiellement de tous les procédés connus jusque là. Les commissaires certifient de n'avoir trouvé nullepart une description des appareils employés par M. **Allmann** et d'avoir trouvé parfaitement satisfaisantes les descriptions accompagnées de dessins qu'il en donne dans son mémoire, à l'exception toutefois des deux derniers numéros, qui demandent encore quelques développements ultérieurs. Quant aux expériences instituées moyennant cet appareil, dans le Cabinet de physique, elles ont parfaitement répondu aux attentes des Commissaires, ayant produit une lumière très intense et très constante pendant plusieurs heures de suite. Les Commissaires pensent, en conséquence, qu'il y a lieu d'accorder à M. **Allmann** le brevet demandé. Quant à l'appareil de M. **Lemolt**, ils se dispensent d'en parler, vu que leur collègue, M. **Hamel**, en a déjà rendu compte au Conseil des manufactures dans un rapport circonstancié. La Classe approuve le rapport de MM. **Kupffer** et **Lenz** et en adopte les conclusions; une copie en sera adressée au Département des manufactures, et une autre délivrée à M. **Wessel**, associé de M. **Allmann**.

Musée anatomique.

M. **Baer** annonce à la Classe qu'il a trouvé l'occasion à Narva d'acquérir, pour le Musée anatomique, un hémicephale qui venait de naître lors de son séjour dans cette ville. Cette acquisition étant due au docteur **Gebauer**, conseiller d'état, qui, en outre, a rendu service à M. **Baer** dans ses recherches relatives aux pêches, cet Académicien prie l'Académie d'en adresser à M. **Gebauer** ses remercîments.

Correspondance.

Le Curateur de l'arrondissement universitaire de Varsovie adresse à l'Académie les diverses observations de l'éclipse du soleil faites par les employés attachés à son ressort. Toutes ces observations seront envoyées à M. **Struve**.

Le Directeur des postes de St. Pétersbourg annonce au Secrétaire perpétuel que pour répondre au désir de l'Académie, il a mis à la disposition de M. le conseiller de collège **Struve** une voiture de poste avec un conducteur pour transporter à Varsovie les Astronomes de l'Académie, avec leurs instruments, à l'occasion de l'éclipse du soleil, et que durant toute l'expédition, M. **Struve** a été parfaitement content tant de l'exactitude et de la commodité de l'équipage que de la conduite du Conducteur. La Classe charge le Secrétaire d'en témoigner à M. le conseiller privé Prianichnikov la reconnaissance de l'Académie.

Le Directeur du Département asiatique transmet au Secrétaire perpétuel une lettre datée de Beyrout (en Afrique) et par laquelle le docteur **Frédéric Bialoblotzky** réitère ses instances auprès de l'Académie pour être employé par elle dans quelque expédition scientifique lointaine, ses projets relatifs à un long voyage d'exploration dans l'Afrique ayant échoué par suite de contrariétés qu'il n'avait pas le pouvoir de vaincre. Or l'Académie n'ayant, dans ce moment, en vue aucune expédition à laquelle on pourrait associer M. **Bialoblotzky**, connu d'ailleurs comme voyageur habile et intrépide, la Classe résolut de communiquer sa lettre à la Société de géographie et d'en informer M. le conseiller d'état actuel **Daschkov**.

Le Directeur du Département médical du Ministère de l'intérieur annonce au Secrétaire qu'une femme de paysan dans le gouvernement de Samara a mis au monde un enfant double monstrueux. M. **Baer** jugeant ce cas digne d'attention, le Secrétaire perpétuel en demandera communication pour l'Académie.

Le Comité scientifique du Ministère des domaines adresse à l'Académie une peau de chèvre prétendue de Cachemir avec prière d'en faire constater l'espèce par un expert. M. **Brandt**, à qui le Secrétaire perpétuel avait adressé cet échantillon, annonce qu'à en juger par les cornes et la formation des oreilles, du museau et du crâne, il est parfaitement identique avec l'échantillon d'une chèvre d'Angore que le Musée doit à l'obligeance de M. **Tchihatchov**, mais que du reste on a souvent confondu les chèvres d'Angore avec celles de Tibet, comme étant deux variétés très voisines l'une de l'autre. Résolu d'en informer le Comité scientifique du Ministère des domaines avec renvoi de la peau en question.

Le Secrétaire perpétuel présente deux paquets cachetés que lui a remis le 11 août et le 4 septembre M. le docteur **Crusell**. La Classe en accepta le dépôt.

Nomination.

M. **Meyer** propose à la Classe de nommer Conservateur du Musée botanique M. **Charles Meinshausen**, attaché en qualité de Conservateur au Jardin Impérial botanique, et que M. **Meyer** recommande comme parfaitement propre à cet emploi, le mémoire dont il est question ci-dessus prouvant en outre qu'il ne manque pas non plus de connaissances théoriques en botanique. La Classe ayant approuvé la nomination de M. **Meinshausen** il en sera fait rapport à qui de droit pour légaliser sa démission du Jardin botanique et son admission au service de l'Académie.

Emis le 9 octobre 1851.

№ 220. **BULLETIN** Tome X. № 4.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît *irrégulièrement*, par feuilles détachées dont *vingt-quatre* forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidov seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de *trois roubles argent* tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de *trois thaler de Prusse* pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Pétersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1 — 10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Правленія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

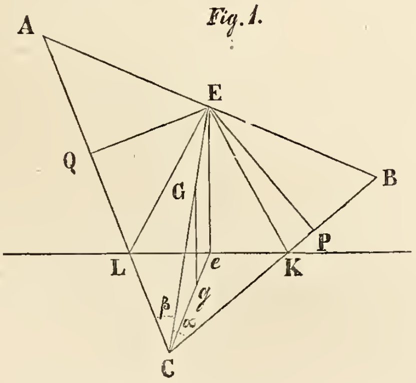
SOMMAIRE. NOTES. 6. *Sur le maximum du nombre des positions d'équilibre d'un prisme triangulaire homogène, plongé dans un fluide.* Bouniakowsky. 7. *Sur le rapport qui existe entre les corps malpighiens et les canaux urinaires.* Markusen. BULLETIN DES SÉANCES. ANNONCE BIBLIOGRAPHIQUE.

NOTES.

6. NOTE SUR LE MAXIMUM DU NOMBRE DES POSITIONS D'ÉQUILIBRE D'UN PRISME TRIANGULAIRE HOMOGÈNE, PLONGÉ DANS UN FLUIDE; PAR M. V. BOUNIAKOWSKY. (Lu le 3 octobre 1851.)

Les auteurs des ouvrages sur la Mécanique, en traitant la question de l'équilibre d'un prisme droit triangulaire, plongé dans un fluide, disent que *le nombre des positions d'équilibre pour lesquelles les arêtes du prisme sont horizontales, ne pourra jamais être plus grand que dix-huit.* Mais personne, que je sache, n'a songé à soumettre à une discussion détaillée les équations du problème pour décider si ce maximum pouvait avoir lieu. Or, on peut démontrer que cette limite de *dix-huit* ne pourra jamais être atteinte, ou, en d'autres termes, qu'il ne peut exister de prisme droit, homogène, à base triangulaire qui, plongé dans un fluide, ait *dix-huit* positions horizontales d'équilibre.

Fig. 1.



Commençons par rappeler les formules connues de la question dont il s'agit. Supposons que l'on examine une position d'équilibre du prisme, lorsqu'une de ses arêtes est plongée dans le fluide. Soit ABC (fig. 1) la section du prisme perpendiculaire aux arêtes et passant par leur milieu, LK la ligne de flottaison, G le centre de gravité du triangle ABC et g celui du triangle immergé LKC. Faisons

$$CB = a,\ AC = b,\ AB = 2AE = 2EB = c,\ CE = h,$$

$$CK = x,\ CL = y,\ \angle ECB = \alpha,\ \angle ECA = \beta;$$

de plus, ayant abaissé du point E les deux perpendiculaires EP et EQ sur les côtés a et b du triangle ABC, soit

$$CP = h \operatorname{Cos.} \alpha = l,\ CQ = h \operatorname{Cos.} \beta = m.$$

Cela posé, on sait qu'en désignant par ϱ la densité constante du prisme, celle du liquide étant prise pour unité, les valeurs de x et y qui déterminent ses positions horizontales d'équilibre dans le cas d'un seul sommet immergé, seront données par les équations suivantes:

$$xy = \varrho ab \qquad (1)$$

$$x^4 - 2lx^3 + 2\varrho abmx - \varrho^2 a^2 b^2 = 0. \qquad (2)$$

Dans le cas où les deux sommets opposés seraient immergés, on n'aurait, comme on le sait, qu'à changer ϱ en $1 - \varrho$ dans ces deux équations, et l'on obtiendrait par conséquent

$$xy = (1 - \varrho)ab \qquad (3)$$

$$x^4 - 2lx^3 + 2(1 - \varrho)abmx - (1 - \varrho)^2 a^2 b^2. \qquad (4)$$

L'inspection des signes dans les équations (2) et (4) fait voir que chacune d'elles a nécessairement une racine *négative*; quant aux trois autres, il est visible, par la règle de *Descartes*, qu'elles seront ou toutes trois *positives*, ou bien l'une sera *positive* et les deux restantes *imaginaires*. Pour que le prisme eût *dix-huit* positions horizontales d'équilibre, les seules dont il sera question ici, il faudrait évidemment que pour chacun des trois sommets C, B, A les deux équations (2) et (4) n'eussent que des racines réelles, dont les trois positives satisfassent chacune, outre cela, aux conditions suivantes :

$$\left.\begin{array}{llll} x<a & y=\dfrac{\varrho ab}{x}<b & \text{pour le sommet } C \\ x<c & y=\dfrac{\varrho ca}{x}<a & \text{pour le sommet } B \\ x<b & y=\dfrac{\varrho cb}{x}<c & \text{pour le sommet } A. \end{array}\right\} \quad (5)$$

Or, un examen soigneux des équations (1), (2), (3), (4) et des inégalités (5) nous conduira à la conséquence qu'il n'existe pas de triangle ABC satisfaisant à toutes les conditions exigées. Pour le démontrer, procédons comme si nous cherchions à déterminer le triangle qui donne toutes les *dix-huit* positions d'équilibre. Et d'abord, il faut pour cela que l'équation (2) ait toutes ses quatre racines réelles. Décomposons là en deux facteurs comme il suit :

$$\left[x^2-(l-\mu)\,x+\frac{\mu^3-l\mu^2-l^2\mu-2\varrho abm+l^3}{2\mu}\right]\times$$
$$\left[x^2-(l+\mu)x+\frac{\mu^3+l\mu^2-l^2\mu+2\varrho abm-l^3}{2\mu}\right]=0, \quad (6)$$

μ étant déterminé par l'équation

$$\mu^6-3l^2\mu^4+(3l^4-4\varrho ablm+4\varrho^2a^2b^2)\mu^2-(2\varrho abm-l^3)^2=0. \quad (7)$$

Pour que l'équation (6), et par conséquent l'équation (2), ait ses quatre racines réelles, il faut que chacun des deux facteurs (6) soit réel, ce qui exige que toutes les six valeurs de μ soient réelles. Ainsi l'équation (7) ne devra pas avoir de racines imaginaires. En faisant donc $\mu^2=\nu$, l'équation

$$\nu^3-3l^2\nu^2+(3l^4-4\varrho ablm+4\varrho^2a^2b^2)\nu-(2\varrho abm-l^3)^2=0 \quad (8)$$

ne devra avoir que des racines réelles, toutes trois positives, ce qui exige, comme on sait, que l'on ait

$$16(lm-\varrho ab)^3>27\varrho ab(l^2-m^2)^2 \quad (9)$$

$$3l^4-4\varrho ablm+4\varrho^2a^2b^2>0. \quad (10)$$

De plus, en vertu des conditions (5), chacune des trois racines positives de l'équation (2) devra être inférieure à a, et devra donner pour y une valeur inférieure à b. Si donc l'on fait

$$x=\xi+a,$$

il faudra nécessairement que l'équation (2) transformée

$$\left.\begin{array}{r|r|r|r} \xi^4+4a & \xi^3+6a^2 & \xi^2+4a^3 & \xi+a^4 \\ -2l & -6al & -6a^2l & -2a^3l \\ & & +2\varrho abm & +2\varrho a^2bm \\ & & & -\varrho^2a^2b^2 \end{array}\right\}=0$$

ait toutes ses quatre racines négatives, ce qui conduit aux conditions

$$\left.\begin{array}{c} 2a-l>0, \quad a-l>0, \quad 2a^2-3al+\varrho bm>0, \\ a^2-2al+2\varrho bm-\varrho^2b^2>0, \end{array}\right\} (11)$$

dont la première est inutile, parce qu'elle est renfermée dans la seconde.

Les conditions (9), (10) et (11) se rapportent au cas d'un seul sommet immergé; dans l'hypotèse des deux sommets opposés plongés dans le fluide, on devra remplacer partout ϱ par $1-\varrho$. De plus, en vertu de l'équation du 4^{me} degré qui détermine y, et de la condition $y<b$, on trouvera des formules analogues aux formules (11) en changeant a en b, et en même temps l en m, et *vice-versa*.

Les conditions auxquelles nous sommes parvenus, et celles qui s'en déduisent par de simples changements de lettres, ne sont pas toutes nécessaires pour notre démonstration. C'est pourquoi, pour plus de commodité, nous allons reproduire seulement les conditions dont nous aurons besoin dans ce qui va suivre, en supprimant celles qui sont inutiles. Et d'abord, observons que la différence $lm-\varrho ab$ est positive en vertu de l'inégalité (9); la condition (10) nous est inutile; la première inégalité des formules (11), comme nous l'avons déjà remarqué plus haut, est contenue dans la seconde, et la troisième est superflue pour notre but. Si, de plus, on change dans les formules (11) a en b, ainsi que l en m, et *vice-versa*, et qu'on substitue $1-\varrho$ à la place de ϱ, on obtiendra les conditions suivantes pour le cas d'un seul et de deux sommets plongés dans le fluide :

$$lm>\varrho ab, \quad lm>(1-\varrho)ab \quad (12)$$

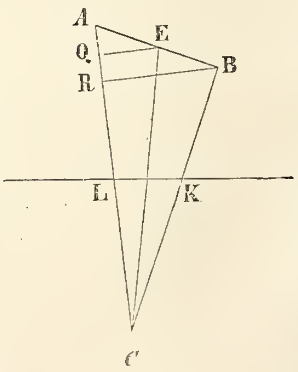
$$a>l, \qquad b>m \quad (13)$$

$$a^2-2al+2\varrho bm-\varrho^2b^2>0, \; b^2-2bm+2\varrho al-\varrho^2a^2>0 \quad (14)$$

$$\left.\begin{array}{c} a^2-2al+2(1-\varrho)bm-(1-\varrho)^2b^2>0, \\ b^2-2bm+2(1-\varrho)al-(1-\varrho)^2a^2>0. \end{array}\right\} \quad (15)$$

Il est évident d'ailleurs que ces mêmes conditions doivent subsister pour chacun des deux couples a, c et b, c, aussi bien que pour a, b.

Fig. 2.



Cela posé, faisons voir d'abord que la section du prisme, perpendiculaire à ses arêtes, c'est-à-dire le triangle ABC, ne peut être ni *rectangle* ni *obtusangle*. En effet, en supposant le triangle ABC (fig. 2) rectangle en B, et conservant toutes les désignations précédentes, on voit que l'on aura $l=a$ pour le sommet C immergé; la même chose aura lieu pour les deux sommets A et B plongés simultanément dans le fluide. Donc, la première des conditions (13) ne sera pas satisfaite. On arrivera exactement à la même conclusion soit pour le sommet A plongé dans le fluide, soit pour les deux sommets opposés C et B immergés à la fois. Mais on ne pourra rien conclure relativement au cas de B immergé, ou à celui de A et C plongés simultanément dans le fluide. Or, observons bien que l'égalité $l = a$, annullant le coefficient $6a^2 - 6al$ de ξ^2 dans l'équation qui détermine cette inconnue, contredit notre hypothèse, en vertu de laquelle cette équation ne doit avoir que des racines réelles, toutes quatre négatives. Donc, il devra nécessairement manquer au moins une position horizontale d'équilibre dans chacun des quatre cas suivants :

1° C immergé ; 2° A et B immergés à la fois ;

3° A immergé ; 4° C et B immergés à la fois.

Ainsi, il est prouvé qu'un prisme ayant pour base un triangle rectangle, ne saurait avoir plus de $18 - 4 = 14$ positions horizontales d'équilibre. Nous n'affirmons pas au reste qu'il puisse même atteindre ce nombre 14.

Des raisonnements tout-à-fait semblables à ceux dont nous venons de faire usage, nous conduiront, pour le cas du triangle *obtusangle*, exactement aux mêmes conclusions que pour le triangle *rectangle;* cela se voit de suite en observant qu'au lieu de la condition $l = a$, nous trouverions $l > a$, ce qui contredit la première des inégalités (13).

Ainsi, s'il existe un prisme qui admette 18 positions d'équilibre, la section perpendiculaire aux arêtes ne peut être qu'un triangle *acutangle.* C'est donc pour un triangle de cette nature que nous devons examiner les conditions établies plus haut. Commençons par en déduire quelques conséquences très simples.

Donnons à la première des inégalités (14) la forme

$$(a-l)^2-(m-\varrho b)^2+m^2-l^2>0,$$

et voyons à quoi elle se réduit en vertu de la liaison qui existe entre les lignes a, b, l et m. En observant que l'on a (fig. 1)

$$CE^2=CP^2+EP^2=CQ^2+EQ^2,$$

et que

$$CP^2=l^2,\quad EP^2=\frac{c^2}{4}-(a-l)^2$$

$$CQ^2=m^2,\quad EQ^2=\frac{c^2}{4}-(b-m)^2,$$

on aura

$$(a-l)^2-(b-m)^2+m^2-l^2=0.$$

Retranchant cette équation de l'inégalité précédente, il viendra simplement

$$(b-m)^2>(m-\varrho b)^2.$$

Pour extraire la racine carrée des deux membres de cette inégalité, nous observerons que la différence $b - m$ est positive en vertu de la seconde des formules (13) ; nous aurons donc

$$b-m>m-\varrho b.$$

En faisant usage de la seconde des inégalités (14), on obtiendra de la même manière

$$a-l>l-\varrho a;$$

de ces deux inégalités on conclura

$$\varrho>\frac{2l-a}{a},\quad \varrho>\frac{2m-b}{b}. \qquad (16)$$

Ces conditions se rapportent au cas d'un seul sommet immergé. Pour le cas de deux sommets plongés dans le fluide, il n'y aura qu'à remplacer ϱ par $1-\varrho$, ce qui réduira les conditions (16) aux deux suivantes :

$$\varrho<\frac{2a-2l}{a},\quad \varrho<\frac{2b-2m}{b}. \qquad (17)$$

La combinaison des inégalités (16) et (17) donne

$$\frac{2a-2l}{a}>\frac{2l-a}{a},\quad \frac{2b-2m}{b}>\frac{2m-b}{b},$$

d'où l'on déduit ces conditions bien simples

$$l<\frac{3}{4}a,\quad m<\frac{3}{4}b, \qquad (18)$$

qui excluent l'égalité.

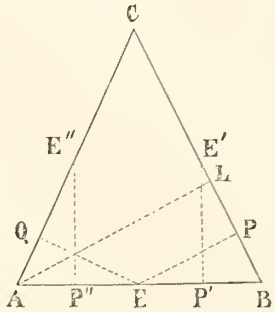
Observons que ces dernières inégalités (18) ont été déduites en faisant usage simultanément des conditions relatives au cas d'un seul sommet et à celui de deux sommets opposés plongés dans le fluide. Ainsi, s'il arrive que l'une d'entr'elles ne soit pas satisfaite, on ne pourra conclure qu'une chose, c'est que pour le sommet qui s'y rapporte, il manque une position d'équilibre, sans toutefois pouvoir décider, si cette position d'équilibre disparaît pour un seul sommet immergé, ou pour les deux sommets opposés plongés dans le fluide, ou encore, qu'il manque deux positions d'équilibre, l'une pour le premier cas, et l'autre pour le second. Il faudra encore bien remarquer que si, pour un même sommet, les deux conditions (18) ne sont satisfaites ni l'une ni l'autre, cela prouvera infailliblement qu'il manque *deux* positions d'équilibre. Cette assertion est fondée sur ce que l'inégalité $m<\frac{3}{4}b$ est déduite en partant de l'hypothèse $x<a$, et $l<\frac{3}{4}a$, de celle de $y<b$; d'ailleurs, comme une valeur de x plus grande que a ne peut pas donner pour y une valeur plus grande que b en vertu de la formule $y=\frac{\varrho ab}{x}<\varrho b<b$, il faut en conclure évidemment que chaque condition (18), non-satisfaite, emporte séparément une position d'équilibre.

Eu égard à cette dernière remarque, nous sommes en droit d'affirmer que, pour le triangle rectangle ABC (fig. 2), il manquera encore une position d'équilibre outre celles qui ont été mentionnées plus haut; en effet, en supposant le côté $CB > AB$, et abaissant du point E la perpendiculaire EQ, la ligne CQ sera plus grande que les $\frac{3}{4}$ de AC; cela se voit de suite en observant que, par la grandeur relative des angles A et C, la projection CR de CB sera plus grande que la projection AR, double de AQ, de BA. De cette manière, le nombre des positions d'équilibre du prisme se trouve réduit à 13. Si le triangle rectangle avait ses deux côtés AB et BC égaux, il y aurait encore une position d'équilibre d'enlevée, et leur nombre ne dépasserait pas 12.

Des conclusions tout-à-fait analogues auront lieu pour le cas du triangle obtusangle.

Les conditions (18), déduites indépendamment des conditions de la réalité des racines des équations (2) et (4), vont nous conduire à la conclusion définitive qu'un prisme triangulaire ne peut jamais avoir 18 positions d'équilibre. Pour être en droit de tirer cette conséquence, il suffira de prouver qu'il n'existe aucun triangle *acutangle* (les triangles *rectangles* et *obtusangles* étant déjà exclus par ce qui précède) satisfaisant, pour chacun de ses sommets, aux dites conditions (18). Avant de démontrer cette proposition de Géométrie élémentaire, remarquons que, dans un triangle *équilatéral*, les lignes que nous avons désignées par l et m seront toutes égales entr'elles par rapport à tous les sommets, et que leur valeur commune sera les $\frac{3}{4}$ du côté du triangle. De plus, nous rappellerons que si la section du prisme par un plan perpendiculaire à ses arêtes est un triangle équilatéral, le nombre de ses positions d'équilibre, pour ϱ compris entre les limites $\frac{7}{16}$ et $\frac{9}{16}$, sera seulement de *douze*. Il sera donc inutile de considérer le triangle équilatéral; il suffira, pour notre but, de démontrer qu'il y aura au moins une des conditions (18) qui ne sera pas satisfaite pour tout triangle acutangle, différent d'un triangle équilatéral. Pour cela nous allons considérer séparément les trois cas suivants: 1° un triangle *scalène* dont les deux angles égaux sont les plus grands; 2° un triangle *scalène* dont les deux angles égaux sont les plus petits; 3° un triangle *acutangle* dont les trois angles sont inégaux.

Fig. 3.



1^er^ CAS. Soit ABC (fig. 3) un triangle *scalène* dont les angles égaux A et B sont les plus grands. Les deux lignes $CP = l$ et $CQ = m$, égales entr'elles seront plus grandes que les $\frac{3}{4}$ des côtés égaux $BC = a$, $AC = b$ du triangle ABC. En effet, abaissant du point A la perpendiculaire AL sur CB, on aura

$$CL = AC.\ \mathrm{Cos}.\ C, \qquad BL = AB.\ \mathrm{Cos}.\ B,$$

et par suite, à cause de

$$AC > AB, \quad \mathrm{Cos}.\ C > \mathrm{Cos}.\ B,$$

on trouvera

$$CL > BL;$$

de là on déduira immédiatement

$$BL < \frac{1}{2}a, \quad \text{et par suite } PB < \frac{1}{4}a;$$

donc

$$CP = l > \frac{3}{4}a, \quad \text{et de même } CQ = m > \frac{3}{4}b.$$

Ainsi, il manquera au moins *deux* positions d'équilibre relatives aux deux cas où C serait immergé, ou les deux sommets opposés A, B seraient plongés en même temps dans le fluide.

Si le sommet A, ou les deux opposés B et C étaient plongés dans le fluide, on aurait

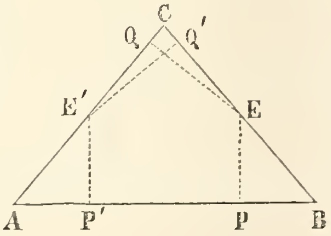
$$AP' = l' = \frac{3}{4}c,$$

et, par conséquent, *une* nouvelle position d'équilibre serait emportée. La même chose aurait lieu pour le cas du sommet B, ou des deux sommets opposés A et C immergés, car on trouverait

$$BP'' = m'' = \frac{3}{4}c;$$

il y aurait donc encore *une* position d'équilibre d'enlevée. De cette manière, au lieu de 18 positions d'équilibre, il ne resterait tout-au-plus que 14.

Fig. 4.



2^d^ CAS. En représentant par ABC (fig. 4) un triangle *scalène*, dont les angles égaux A et B sont les plus petits, on verra, comme plus haut, qu'en faisant $AP = l$, $AQ = m$, on aura

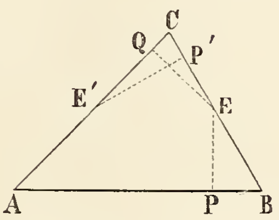
$$l = \frac{3}{4}c, \qquad m > \frac{3}{4}b,$$

ce qui prouve qu'il y a *deux* positions d'équilibre d'enlevées pour le sommet A, ou C et B immergés à la fois. La même chose aura lieu pour B, ou C et A plongés dans le fluide, car on aura

$$BP' = l' = \frac{3}{4}c, \quad BQ' = m' > \frac{3}{4}a.$$

Il manquera donc, comme dans le cas précédent, 4 positions d'équilibre.

Fig. 5.



3^{me} CAS. Soit enfin ABC (fig. 5) un triangle *acutangle*, à angles inégaux, dans lequel on a $C > B > A$, et par conséquent aussi $c > b > a$. Si, du milieu E du plus petit côté $CB = a$, on abaisse les deux perpendiculaires EP et EQ respectivement sur les côtés $AB = c$ et $AC = b$, on démontrera, comme plus haut, les deux inégalités suivantes :

$$AP = l > \frac{3}{4}c \quad \text{et} \quad AQ = m > \frac{3}{4}b,$$

ce qui prouve qu'il manque *deux* positions d'équilibre. Soit encore E' le milieu du côté b du triangle ; en abaissant $E'P'$ perpendiculairement sur $CB = a$, on aura, à cause de $c > b$,

$$BP' = l' > \frac{3}{4}a;$$

il manquera donc encore *une* position d'équilibre. Par conséquent, dans le cas que nous venons de considérer, le nombre des positions d'équilibre ne pourra pas aller au-delà de 15, si toutefois même ce nombre peut être atteint.

Cela posé, observons que l'inégalité (9) et celle qui s'en déduit en changeant ϱ en $1 - \varrho$, expriment, comme nous l'avons vu plus haut, la réalité des racines des équations (2) et (4). Dans ce qui précède, nous n'avons pas fait usage de ces conditions ; or, nous allons faire voir aprésent que ces conditions, ou plutôt les inégalités (12), moins générales que les sus-mentionnées, peuvent servir à déterminer les limites de la densité ϱ du prisme, qui correspond au *maximum* du nombre de ses positions d'équilibre. En effet, en multipliant chacune des deux inégalités

$$\varrho ab < lm, \quad (1-\varrho)ab < lm$$

par les deux inégalités (18), nommément par

$$l < \frac{3}{4}a \quad \text{et} \quad m < \frac{3}{4}b,$$

on obtient

$$\varrho < \frac{9}{16} \quad \text{et} \quad \varrho > \frac{7}{16}.$$

On remarquera que ces limites de ϱ sont les mêmes que celles qui se rapportent au prisme ayant pour base un triangle *équilatéral*.

En résumant les conséquences auxquelles nous sommes parvenus, on conclura rigoureusement qu'un prisme triangulaire, homogène, ne pourra jamais avoir plus de 15 positions horizontales d'équilibre, au lieu des 18 dont on fait ordinairement mention dans les traités de Mécanique. Nous n'affirmons pas que ce nombre de 15 puisse même être atteint, d'autant plus que, dans notre analyse, nous n'avons pas employé toutes les conditions du problème. Au contraire, tout porte à croire, que le *maximum* cherché n'est que de 12, et qu'il correspond au cas d'un prisme ayant pour base un triangle *équilatéral*, et une densité comprise soit entre les limites $\frac{7}{16}$ et $\frac{1}{2}$, soit entre $\frac{1}{2}$ et $\frac{9}{16}$.

---

7. BEITRAG ZUR LEHRE VOM VERHÄLTNISSE DER MALPIGHISCHEN KÖRPER ZU DEN HARNKANÄLCHEN; von DR. JOH. MARCUSEN. (Lu le 30 mai 1851.)

(Mit einer lithographirten Tafel.)

In letzter Zeit ist die Niere häufig Gegenstand der Untersuchung gewesen, und besonders ist es das Verhältniss der Malpighischen Knäuel zu den Harnkanälchen gewesen, welches man aufzuklären sich bemühte. Die bedeutendsten Anatomen haben darüber ihre Untersuchungen veröffentlicht; aber trotz dieser Arbeiten von Joh. Müller, Bidder, Bowman, Reichert, Kölliker, Gerlach u. a. m. ist man nicht allein zu keinem definitiven Resultat gekommen, sondern sogar zu einander ganz entgegenstehenden Ansichten. Man könnte dadurch fast versucht werden, die Zuverlässigkeit der mikroskopischen Beobachtungen zu bezweifeln, wenn man nicht daran dächte, dass häufig der Irrthum weniger aus dem Sehen, als aus dem Auffassen des Gesehenen entspringt, so dass zwei Beobachter einen und denselben Gegenstand ganz gleich sehen, aber falsch deuten; andrerseits aber ist nicht zu vergessen, dass es bei mikroskopischen Untersuchungen auch häufig vom Zufall abhängt, ob man auf solche Gegenstände trifft, welche einen schwierigen, verwickelten Gegenstand auf eine einfache, deutliche Weise uns vor's Auge führen. Denn wirklich haben wir es in neuerer Zeit erlebt, dass durch Auffinden von bestimmten Stellen in ganz bestimmten Thieren vorher scheinbar unergründliche Verhältnisse sich leicht und sicher darstellen liessen. So erinnere ich in dieser Hinsicht an die hintere Wurzel des *trigeminus* beim Hecht, an die Vaguswurzeln beim elektrischen Rochen, deren Untersuchung die längst ersehnte Aufklärung über das Verhältniss der Primitivnervenfasern zu der Ganglienkugel, gab. So gab die Untersuchung der Eier des *Strongylus auricularis* die unter den Augen des Beobachters vor sich gehende Furchung des Eies u. d. m. Hinsichtlich der Erkenntniss des Verhältnisses zwischen Malpighischen Körperchen und Harnkanälchen ist der Kaulbarsch meiner Ansicht nach dasjenige Thier, an welchem man am leichtesten sich über diesen Punkt belehren kann. Bevor ich aber meine

Beobachtungen mittheile, will ich in Kürze vorauschicken, welches die Ansichten über diesen Gegenstand sind. Der Engländer **Bowman** ist der Erste, welcher es sah und veröffentlichte, dass die **Malpighischen** Knäuel der Art mit den Harnkanälchen in Verbindung stehen, dass sie sich in einer Kapsel, welche von einer Ausstülpung des Harnkanälchens selbst gebildet wird, befinden. Nach ihm liegt der Gefässknäuel frei ohne von *Epithelium* bedeckt zu sein, in der Höhle des an dieser Stelle erweiterten Harnkanälchens. **Joh. Müller** sah ein Gleiches bei den Myxinoiden. **Huschke**, **Hyrtl** sind gegen diese Ansicht, ebenso **Reichert**. Für sie sprachen sich nach eigenen Untersuchungen **Gerlach** und **Kölliker** aus, nur sahen sie den Glomerulus von einem Epithelium bedeckt. **Bidder** hat ein paarmal seine Ansicht geändert. Zuerst beschrieb er das Verhältniss der **Malpighischen** Körper zu den Harnkanälchen der Art, dass sie sich in einer Einstülpung der *tunica propria* der letzteren befänden. Später aber glaubte er sich an den Nieren des Triton taeniatus überzeugt zu haben, dass der Glomerulus ausserhalb der Harnkanälchen liege, und nur durch eine Bindegewebschicht an ihn befestigt sei und zwar an die erweiterte Stelle des Harnkanälchens. Diese Bindegewebeschicht bilde bei abgerissenem Glomerulus den Schein einer um ihn sich befindenden Kapsel.

Untersuchungen an Fischnieren haben mich Folgendes gelehrt, und zwar gab die Niere des Kaulbarsches ganz unzweifelhafte Resultate; weniger die anderen von mir untersuchten Fische (*Gadus lota*, *Perca fluviatilis*, *Osmerus eperlanus*, ein Paar Cyprinusarten etc.); indess konnte man einmal die Verhältnisse durch den Kaulbarsch, so konnte man sie auch bei den anderen Fischen erkennen.

Beim Kaulbarsch ist wie bei den Fischen überhaupt noch kein Unterschied zwischen einer Rinden- und Marksubstanz der Nieren. Diese bilden 2 längliche, unmittelbar unter der unteren Seite der Wirbelsäule liegende Körper, welche die ganze Länge der Bauchhöhle einnehmen. Ihr vorderer Anfang ist dick, kolbig. Sie werden dann dünn, verlaufen so zu beiden Seiten und treten wieder am hinteren Ende der Bauchhöhle zu einem einzigen dreieckigen Körper zusammen, dessen Spitze nach hinten und dessen Basis nach vorn sieht. Die Gefässe bilden in ihnen die **Malpighischen** Knäuel. Diese sind Verschlingungen eines Capillargefässes. Es treten nemlich aus einem grösseren Gefässe mehrere feinere Capillaren, welche bald sich an und in die Harnkanälchenanfänge begeben. Die **Malpighischen** Körper sitzen daher wie Trauben an ihrem Stiele an den Gefässen. (S. fig. 2). Das Harnkanälchen beginnt blind mit einem kolbigen oder kuglichen hohlen Anfange. In diesem sitzt das **Malpighische** Knäuel, das Gefässchen welches letzteren bildet, durchbohrt die *tunica propria* des Harnkanälchens, tritt in die Ausweitung des Harnkanälchens hinein und verschlingt sich drin zu einem Knäuel und tritt dann durch die *tunica propria* neben dem hereintretenden Gefässchen heraus. Dass der das **Malpighische** Körperchen enthaltende Hohlraum wirklich nur eine erweiterte Stelle des Harnkanälchens ist, geht daraus hervor, dass man sieht wie die *tunica propria* des Harnkanälchens sich unmittelbar in die Contur der sogenannten Kapsel fortsetzt; theils aus der unmittelbaren Fortsetung des Epitheliums des Harnkanälchens in das der Kapsel. Dass aber das **Malpighische** Körperchen wirklich drin, und nicht wie **Bidder** meint, dran sitzt, sieht man daraus, dass beim Bewegen der Kapsel sich der Glomerulus mitbewegt, beim Rollen der Kapsel es ganz so aussieht, als wenn der Knäuel drin liegt. Indess könnte **Bidder** Recht haben zu behaupten, dass der Knäuel nur neben und nicht in der Kapsel liege, wenn nicht folgende Thatsache aufs Bestimmteste gegen ihn spräche. Sucht man nämlich eine Kapsel zu sprengen, (und beiläufig bemerkt, ist dieses beim Kaulbarsch schwer zu bewerkstelligen, so derb ist die Kapsel, aber beim Frosch geht es unendlich leicht) so sieht man unter seinen Augen die Gefässknäuel heraustreten und bisweilen gelingt es einem, Ansichten von halb herausgetretenen Knäueln zu bekommen, wo eine Hälfte des Knäuels noch in der Kapsel steckt, und die Kapsel das herausgetretene Stück abschnürt. Ist der Knäuel ganz herausgetreten, so fällt die erweiterte Stelle zusammen. Man hat von einer besonderen Kapsel des **Malpighischen** Körperchens gesprochen. Soll dieses eine besondere Membran sein, wie sie **Bidder** anfangs annahm, als er den Gefässknäuel sich in die *tunica propria* des Harnkanälchens einstülpen liess, so existirt eine solche nicht. Es hat häufig den Anschein, als wenn ausser der äusseren Contour, der Fortsetzung der *tunica propria* des Harnkanälchens noch eine zweite innere mit ihr fast concentrisch verlaufende innere vorhanden wäre. Diese ist aber nichts als der optische Ausdruck der nach innen sich abgrenzenden Höhle (S. fig. 1). Die zwischen beiden Linien gelegene Parthie ist die Dicke des Harnkanälchens an der erweiterten Stelle. Meist ist die Wandung hier sehr dünn, so dass nur zwei nahe liegende dunkle Contourlinien den **Malpighischen** Knäul umgeben. Gewöhnlich ist die Wand am sogenannten Halse des **Malpighischen** Körpers, d. h. an der Uebergangsstelle des Harnkanälchens in die Erweiterung dicker, so dass hier die innere Linie etwas mehr von der äusseren entfernt erscheint, als dort wo das Gefäss die *tunica própria* durchbohrt. Das Epithelium der Harnkanälchenerweiterung ist ein cylindrisches. Beim ersten Blick erscheint es pflasterartig, wenn man bloss die zur Wand hingerichtete Basis der Cylinder sieht. Beim Verrücken des Focus gelingt es bisweilen das in die Tiefe hineingehende äussere spitze Ende des Cylinders wahrzunehmen. Mit Essigsäure behandelt zeigen sich kleine, runde Kerne in den Cylinderepithelien. An den äussersten Grenzen der erweiterten Harnröhrchen sind die Kerne in die Länge gezogen. Das Epithelium zieht sich bis an den Gefässknäuel. Lässt man eine sogenannte Kapsel durch Druck platzen und tritt der Gefässknäuel hervor, so finde ich ihn wenigstens ohne Epithelium. Die von **Gerlach** darauf gefundenen und abgebildeten Zellen mit Kernen sind, wie **Bidder** ganz richtig bemerkt, durch Essigsäure hervorgebrachte Kerne in veränderten in den Gefässen befindlichen

Blutkörperchen. Die Malpighischen Körper messen beim Kaulbarsch mit der Kapsel gegen 0,065 — 0,070 Millimeter. Der längste Durchmesser der Kapsel mit dem Knäuel zwischen 0,095 — 0,135 Millimeter; der Abstand von der äusseren Contour bis zur inneren (Dicke der Wand) 0,006—0,010 Millimeter. Aus der eben gegebenen Beschreibung kann ich nicht anders als Bowman in allen Stücken Recht geben.

Um die Kapseln zu isoliren, zerzupft man bloss die Niere des noch lebenden Fisches sorgfältig und breitet die einzelnen Stückchen so viel als möglich mit Nadeln aus. Man wird dann gewiss mehrere ganz isolirte Kapseln mit ihren Harnröhrchen finden. Ein paarmal habe ich beobachtet, dass, obgleich ich kein Deckgläschen anwandte, also keinen Druck, dennoch plötzlich das Harnkanälchen von selbst abriss. Um die Gefässe zu sehen und die Art und Weise wie sie zur Kapsel sich begeben und letztere wie auf einem Stiele auf dem Gefässchen sitzt, ist es besser ein grösseres Stück der Nierensubstanz vorsichtig auszubreiten, und dann zu beobachten. Bisweilen kam es mir bei solchen Präparaten vor, als wenn sich dann Malpighische Knäuel in schlingenförmigen Anfängen der Harnkanälchen befanden, wie sie Gerlach beschrieben hat, so dass nach zwei Seiten von einer erweiterten Stelle die Harnkanälchen abgingen. In neuerer Zeit hat v. Wittich eine besondere Methode der Nierenpräparation zur mikroskopischen Untersuchung angewandt. Er legt die Nieren in verdünnte Salpetersäure, kocht sie einmal auf, lässt sie dann trocknen und macht darauf feine Schnitte, nachdem er die Schnittfläche etwas angefeuchtet hat. Ich habe diese Methode nicht versucht; aber aus den Abbildungen sieht man, dass sie gut ist. Ich freue mich, dass, wie ich aus seiner Abhandlung ersehe, wir zu gleichen Resultaten gekommen sind. Hingegen kann ich weder Gerlach, noch Kölliker, noch Victor Carus beistimmen, wenn sie auf dem Malpighischen Knäuel ein dasselbe selbstständig überkleidendes Epithelium sehen. Auch beim Frosche sehe ich eben so wenig wie bei den Fischen ein Epithelium auf den Knäueln, und einige male wo es mir schien, als wenn ich ein Paar sehr blasse Zellen mit Kernen am Rande sah, sind es meiner Ansicht nach die Epithelien der Kapsel selber gewesen. Sowohl in der Kapsel, als im Anfange der Harnkanälchen, selbst im weiteren Verlauf der letzteren, habe ich Bewegungen, ähnlich der Flimmerbewegung, gesehen; indess kann hier auch ein Irrthum von meiner Seite sein, da ich keine Flimmerglieder darstellen konnte. Der Analogie nach ist aber bei den Fischen wahrscheinlich ebenso Flimmerbewegung vorhanden wie bei den Amphibien.

Zum Schlusse noch folgende Notiz, die, genau genommen, nicht hierher gehört, die ich aber beiläufig mittheilen will. Die Untersuchung der Harnblase der Fische zeigte mir zu meiner Verwunderung, dass sie, wie der Dünndarm, mit Zotten versehen, welche ein Cylinderepithelium tragen. Vorläufig will ich bloss bemerken, dass sie besonders schön und gross bei *Gadus lota* sind. Ueber die Einzelnheiten werde ich nächstens etwas veröffentlichen.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. stellt die Kapsel mit den von ihr entspringenden Harnkanälchen und darin sitzendem Malpighischen Knäuel dar. Das Harnkanälchen ist an einer Stelle zusammengerollt. Der dunkle Inhalt (Harnsalze) erlaubt nicht die einzelnen Harnröhrchenepithelien zu sehen.

Fig 2. zeigt ein grösseres mit 4 von ihm entspringenden Stämmchen, welche zur Bildung des Gefässknäuels abgehen.

1. das grössere Gefäss.
2. 4. 5. 6. die kleineren von ihm abgehenden Gefässe. Die Gefässe 2 und 4 tragen Kapseln — bis 5 und 6 sind sie fortgelassen. Das Gefäss 2 geht in die Kapsel, schlingt sich vielfach herum und tritt als Gefäss 3 heraus.

Die von 4 versorgte Kapsel giebt das schematische Bild zur Versinnlichung der einzelnen Verhältnisse, des Abgangs des Harnkanälchens, der inneren Wand, der äusseren Wand der Kapsel, des darin liegenden Gefässknäuels.

G. Gefässknäuel.
H. K. Harnkanälchen.
H. äussere Wand der Kapsel.
I. innere Wand der Kapsel.
L. Grund der Kapsel nach Abnahme der vorderen Wand.
M. Höhle des Harnkanälchens.

BULLETIN DES SEANCES DE LA CLASSE.

Séance du 3 (15) Octobre 1851.

Lecture ordinaire.

M. Bouniakovsky lit une *Note sur le maximum du nombre des positions d'équilibre d'un prisme triangulaire homogène, plongé dans un fluide.*

Lecture extraordinaire.

M. Brandt lit un mémoire intitulé: *Bemerkungen über die Weichen- oder Leistendrüsen der Gazellen.*

Ces deux pièces seront insérées dans le Bulletin.

Rapport.

M. Baer lit le 3^{me} et le 4^{me} rapports au nom de la Commission qu'il dirige pour la recherche des causes qui déterminent la diminution

du produit de la pêche et des moyens d'y remédier. La Classe en adressera des copies à M. le Ministre de l'instruction publique.

Propositions.

M. Kupffer annonce à la Classe que M. le capitaine Anitchkov, attaché au Corps des Cadets d'Orenbourg, correspondant de l'Observatoire physique central, et faisant des observations météorologiques à Orenbourg depuis plusieurs années déjà, a proposé à Leurs Excellences le Gouverneur général M. de Pérovsky et le chef d'état major des écoles militaires M. le général Rostovtsov, de fonder un observatoire magnétique à Orenbourg, et que cette proposition a été accueillie avec bienveillance, mais que M. le général Rostovtsov desire, avant tout, d'avoir là dessus l'avis de l'Académie des Sciences. M. Kupffer prie donc la Classe de bien vouloir écrire au chef de l'état major des écoles militaires et lui recommander la fondation d'un observatoire magnétique au Corps des cadets à Orenbourg. Un tel établissement, au dire de M. Kupffer, présenterait non seulement de grands avantages aux études magnétiques, mais formant le centre de toutes les stations météorologiques des provinces environnantes, dont il existe déjà plusieurs et dont on pourrait encore créer d'autres, il contribuerait puissamment à compléter nos connaissances très peu satisfaisantes encore relativement à la climatologie d'une des parties les plus intéressantes, sous ce rapport, de la Russie. M. Anitchkov, dont l'activité est déjà connue depuis plusieurs années, est un observateur consciencieux et plein de zèle, et l'on peut donc s'attendre qu'un nouvel établissement magnétique prospérerait sous sa direction, surtout si la Classe veut bien lui envoyer des instructions. Le Secrétaire est chargé d'y pourvoir.

Le même Académicien annonce à la Classe que l'Académie des sciences et belles lettres de Dijon, en lui faisant transmettre par M. le professeur Alexis Perrey un exemplaire de ses Mémoires de 1849 et 1850, pour l'Académie des Sciences de St. Pétersbourg, l'a prié de lui écrire, s'il ne serait pas possible d'établir un échange entre les Mémoires des deux Académies; elle n'a pas osé s'adresser directement et officiellement à l'Académie de St. Pétersbourg, parcequ'elle n'a que peu de chose à offrir contre les envois de l'Académie de St. Pétersbourg, ne publiant qu'un seul volume in 8⁰ par an. M. Kupffer en présentant à la Classe les deux volumes des Mémoires de l'Académie de Dijon, la prie de bien vouloir prendre une décision à ce sujet. Résolu d'offrir à l'Académie de Dijon, en revanche, les deux Bulletins de l'Académie.

Communications.

M. Struve met sous les yeux de la Classe le recueil des observations de l'éclipse du soleil, faites à Varsovie et réunies dans un rapport général adressé par M. le Curateur, conseiller d'état actuel Moukhanov, à M. le Ministre de l'instruction publique. Ce rapport, ainsi que les nombreuses communications adressées directement à l'Académie, font preuve non seulement des dispositions sages, ordonnées par M. Moukhanov, mais encore de la part active et immédiate qu'il a prise à ces observations. M. Struve propose de lui en témoigner les remerciments de l'Académie. Approuvé.

Le même Académicien produit deux dessins de Saturne d'après les observations de M. Bond de l'an 1850 et de M. O. Struve de l'an 1851, et il fait observer à la Classe les changements qui se sont opérés, dans ce laps de temps, dans l'aspect de l'anneau. Il annonce à la Classe un mémoire à ce sujet de M. son fils.

Correspondance.

M. le Ministre de l'instruction publique annonce à M. le Vice-Président que, sur le rapport de M. le Ministre, Sa Majesté l'Empereur a daigné très gracieusement conférer l'ordre de St. Stanislas 2^{de} Classe à M. Hansteen, directeur de l'observatoire de Christiania en Norvège, et celui de St. Anne 3^{me} Classe à M. Cloumann, lieutenant du génie de Norvège, en récompense de leur coopération active dans la mesure de l'arc de méridien qui passe par la territoire norvégien.

Le Curateur de l'arrondissement universitaire de Varsovie adresse à l'Académie le recueil des observations originales de l'éclipse du soleil faites par les maîtres et employés des divers établissements de son ressort, selon les instructions qui leur avaient été données à ce sujet.

M. le Gouverneur militaire de Vilna et Gouverneur-Général de Grodno, Minsk et Kowno, annonce à l'Académie que désirant contribuer sa part aux travaux météorologiques de Russie, il a formé le projet de fonder des stations météorologiques et magnétiques dans les villes des gouvernements confiés à son administration, que l'Académie voudra bien lui indiquer. M. Kupffer, à qui le Secrétaire perpétuel avait communiqué l'office de M. l'aide de camp général Bibikov, adresse à l'Académie un rapport sur la meilleure distribution de ces stations, sur leur organisation intérieure et sur les frais que réclamerait leur fondation et leur entretien. La Classe ayant approuvé le rapport de M. Kupffer résolut d'en adresser une copie à M. de Bibikov, en l'invitant, pour la station centrale de Vilna, de se concerter avec le directeur de l'observatoire astronomique de cette ville.

ANNONCE BIBLIOGRAPHIQUE.

Mélanges mathématiques et astronomiques tirés du Bulletin physico-mathématique de l'Académie Impériale des sciences de St.-Pétersbourg. Tome I. 3me livraison. p. 215—332. Prix 55 Cop. arg. — 18 Ngr.

Contenu:

W. Struve. H. C. Schumacher. Biographische Skizze. 215
D. G. Lindhagen. Bericht an den Herrn Director der Hauptsternwarte, über die im Sommer 1850 ausgeführte Expedition nach dem Norwegischen Finnmarken. 225
P. H. Fuss. Supplément à notre rapport relatif à la succession littéraire de Léonard Euler. 258
Dr. Clausen. Ueber den Werth des Kettenbruchs

$$\cfrac{a+b}{a+1+\cfrac{b+1}{a+2+\cfrac{b+2}{a+3+\text{etc.}}}}$$

wenn b grösser als $a+1$ ist. 271
Le même. Ueber die Form architektonischer Säulen. 279
Otto Struve. Beobachtung der totalen Sonnenfinsterniss am 28 (16) Juli 1851 in Lomsa. (Mit zwei Tafeln in Steindruck). . . 295
M. Ostrogradsky. Note sur le traité de trigonométrie à l'usage des écoles militaires. 309
Dr. Clausen. Ueber den Einfluss der Umdrehung und der Gestalt der Erde auf die scheinbaren Bewegungen an der Oberfläche derselben. 313

Emis le 24 octobre 1851.

№ 221. BULLETIN Tome X.
№ 5.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît *irrégulièrement*, par feuilles détachées dont *vingt-quatre* forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidov seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de *trois roubles argent* tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de *trois thaler de Prusse* pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Pétersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1 — 10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Правленія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. MÉMOIRES. 2. *Démonstration de quelques formules elliptiques de Jacobi.* Somov. 3. *Remarques sur la structure des glandes inguinales des gazelles.* Brandt.

MÉMOIRES.

—

2. Démonstration de quelques formules elliptiques de C. G. J. Jacobi; par M. J. SOMOFF. (Lu le 17 octobre 1851.)

L'un des plus beaux mémoires de l'illustre C. G. J. Jacobi, enlevé à la science par une mort précoce, a pour objet l'application des fonctions elliptiques à la théorie de la rotation d'un corps solide. Ce mémoire est inséré dans le 39me tome du Journal de Crelle, et contient la démonstration des formules publiées d'abord dans l'extrait de la lettre adressée par Jacobi à l'Académie des sciences de Paris (Comptes rendus hebdomadaires, 30 juillet 1849, No. 5 et le Journal de M. Liouville T. XIV, 1849). Mais on n'y trouve pas la démonstration des formules numérotées dans la lettre par: (1), (2) .... (8), auxquelles l'auteur attribue une grande importance dans la théorie des fonctions elliptiques. Je montrerai ici comment on parvient à ces formules remarquables en partant des principes donnés dans les *Fundamenta nova theoriae functionum ellipticarum.*

Les expressions des fonctions $\Theta(u)$, $H(u)$ en produits infinis (*Fundamenta nova* § 61) donnent

$$Z = \frac{\Theta\left(\frac{2Kx}{\pi} + \frac{2Ky}{\pi}\right)}{H\left(\frac{2Ky}{\pi}\right)}$$

$$= \frac{[1 - 2q\cos 2(x+y) + q^2]\,[1 - 2q^3\cos 2(x+y) + q^6]\ldots\ldots}{2q^{\frac{1}{4}}\sin y\,[1 - 2q^2\cos 2y + q^4]\,[1 - 2q^4\cos 2y + q^8]\ldots\ldots}$$

Faisant $e^{2ix} = v$, $e^{2iy} = z$, $i = \sqrt{-1}$, on trouve

$$1 - 2q^n\cos 2y + q^{2n} = (1 - q^n e^{2iy})\,(1 - q^n e^{-2iy})$$
$$= (1 - q^n z)\,(1 - q^n z^{-1})$$

$$1 - 2q^n\cos 2(x+y) + q^{2n} = (1 - q^n vz)\,(1 - q^n v^{-1}z^{-1})$$

$$\sin y = \frac{z - 1}{2iz^{\frac{1}{2}}},$$

donc

$$Z = \frac{iz^{\frac{1}{2}}[(1 - qvz)(1 - q^3vz)\ldots\ldots]\,[(1 - qv^{-1}z^{-1})(1 - q^3v^{-1}z^{-1})\ldots\ldots]}{q^{\frac{1}{4}}(z - 1)\,[(1 - q^2z)\,(1 - q^4z)\ldots\ldots]\,[(1 - q^2z^{-1})\,(1 - q^4z^{-1})\ldots\ldots]}$$

Cette fonction de z peut être décomposée en fractions simples sous la forme

$$Z = \frac{iz^{\frac{1}{2}}}{q^{\frac{1}{4}}}\left(\frac{A_0}{z - 1} + \sum_1^\infty \frac{A_m}{1 - q^{2m}z} + \sum_1^\infty \frac{B_m}{z - q^{2m}}\right).$$

Pour déterminer les coefficients: A_o, A_m, B_m on aura

$$A_0 = \left[\frac{q^{\frac{1}{4}} Z(z-1)}{iz^{\frac{1}{2}}}\right]_{z=1} = \frac{[(1-q\nu)(1-q^3\nu)\ldots.][(1-q\nu^{-1})(1-q^3\nu^{-1})\ldots.]}{[(1-q^2)(1-q^4)\ldots.][(1-q^2)(1-q^4)\ldots.]} \qquad \textbf{(a)}$$

$$A_m = \left[\frac{q^{\frac{1}{4}} Z(1-q^{2m}z)}{iz^{\frac{1}{2}}}\right]_{z=q^{-2m}} = \frac{(1-q^{1-2m}\nu)(1-q^{3-2m}\nu)\ldots(1-q^{-1}\nu)(1-q\nu)\ldots(1-q^{1+2m}\nu^{-1})\ldots}{(q^{-2m}-1)(1-q^{2-2m})\ldots(1-q^{-2})(1-q^2)\ldots(1-q^{2+2m})\ldots}$$

$$= -q^m \nu^m A_0$$

$$B_m = \left[\frac{q^{\frac{1}{4}} Z(z-q^{2m})}{iz^{\frac{1}{2}}}\right]_{z=q^{2m}} = \frac{q^{2m}(1-q^{1+2m}\nu)(1-q^{3+2m}\nu)\ldots(1-q^{1-2m}\nu^{-1})(1-q^{3-2m}\nu^{-1})\ldots(1-q^{-1}\nu^{-1})\ldots}{(q^{2m}-1)(1-q^{2+2m})\ldots(1-q^{2-2m})(1-q^{4-2m})\ldots(1-q^{-2})(1-q^2)\ldots}$$

$$= q^m \nu^{-m} A_0,$$

ainsi

$$Z = \frac{iz^{\frac{1}{2}}A_0}{q^{\frac{1}{4}}}\left(\frac{1}{z-1} - \sum_1^\infty \frac{q^m\nu^m}{1-q^{2m}z} + \sum_1^\infty \frac{q^m\nu^{-m}z^{-1}}{1-q^{2m}z^{-1}}\right)$$

Posant

$$\frac{2Kx}{\pi} = u,\ \frac{2Ky}{\pi} = ai = ibK',$$

on aura

$$z = e^{-\frac{\pi bK'}{K}} = q^b,\ \nu^m = e^{2mix} = e^{\frac{i\pi u}{K}},\quad Z = \frac{\Theta(u+ai)}{H(ai)}$$

par conséquent

$$\frac{\Theta(u+ai)}{H(ai)} = \frac{iA_0}{q^{\frac{1}{4}}}\left(\frac{q^{\frac{b}{2}}}{q^b-1} - \sum_1^\infty \frac{q^{m+\frac{b}{2}}e^{2mix}}{1-q^{2m+b}} + \sum_1^\infty \frac{q^{m-\frac{b}{2}}e^{-2mix}}{1-q^{2m-b}}\right) \quad \textbf{(b)}$$

Déterminons maintenant la valeur de A_0. Or d'après l'expression de $\Theta(u)$, on a

$$\frac{\Theta(u)}{\Theta(o)} = \frac{[(1-q\nu)(1-q^3\nu)\ldots.][(1-q\nu^{-1})(1-q^3\nu^{-1})\ldots.]}{[(1-q)(1-q^3)\ldots.]^2},$$

ce qui réduit la formule (*a*) à

$$A_0 = \frac{\Theta(u)[(1-q)(1-q^3)\ldots.]^2}{\Theta(o)[1-q^2)(1-q^4)\ldots.]^2}.$$

Mais par une formule de la page (89) des *Fundamenta nova,*

$$\frac{[(1-q)(1-q^3]\ldots.]^2}{[(1-q^2)(1-q^4)\ldots.]^2} = \frac{\pi q^{\frac{1}{4}}}{k^{\frac{1}{2}}K};$$

donc

$$A_0 = \frac{\Theta(u).\pi q^{\frac{1}{4}}}{\Theta(o)k^{\frac{1}{2}}K}$$

et comme

$$\sqrt{\frac{2K}{\pi}} = \Theta(K) = \Theta_1(o),\ \sqrt{\frac{2kK}{\pi}} = H(K) = H_1(o)$$

on a

$$\frac{\pi}{k^{\frac{1}{2}}K} = \frac{2}{\Theta_1(o)\,H_1(o)}$$

et par suite

$$A_0 = \frac{2\Theta(u).q^{\frac{1}{4}}}{\Theta(o)\,\Theta_1(o)\,H_1(o)}.$$

Après avoir substitué cette valeur de A_0 dans la formule (*b*), celle-ci se transformera en

$$H_1(o)\,\Theta(o)\,\Theta_1(o)\,\frac{i\Theta(u+ai)}{2H(ai)\Theta(u)}$$

$$= \frac{q^{\frac{b}{2}}}{1-q^b} + \sum_1^\infty \frac{q^{m+\frac{b}{2}}e^{2mix}}{1-q^{2m+b}} - \sum_1^\infty \frac{q^{m-\frac{b}{2}}e^{-2mix}}{1-q^{2m-b}} \quad \textbf{(c)}$$

Mettent $-u$ au lieu de u et remarquant que $\Theta(-u+ai) = \Theta(u-ai)$, $\Theta(-u) = \Theta(u)$, on verra que cette formule se réduit à

$$H_1(o)\,\Theta(o)\,\Theta_1(o)\,\frac{i\Theta(u-ai)}{2H(ai)\,\Theta(u)}$$

$$= \frac{q^{\frac{b}{2}}}{1-q^b} + \sum_1^\infty \frac{q^{m+\frac{b}{2}}e^{-2mix}}{1-q^{2m+b}} - \sum_1^\infty \frac{q^{m-\frac{b}{2}}e^{+2mix}}{1-q^{2m-b}} \quad \textbf{(d)}$$

Prenant la somme et la différence des valeurs (*c*) et (*d*) on obtiendra

$$H_1(o)\,\Theta(o)\,\Theta_1(o)\,\frac{i[\Theta(u+ai)+\Theta(u-ai)]}{2H(ai)\,\Theta(u)}$$

$$= \frac{2q^{\frac{b}{2}}}{1-q^b} - 2(q^{-\frac{b}{2}} - q^{\frac{b}{2}})\sum_1^\infty \frac{q^m(1+q^{2m})\cos(2mx)}{(1-q^{2m+b})(1-q^{2m-b})} \quad \textbf{(e)}$$

$$H_1(o)\,\Theta(o)\,\Theta_1(o)\,\frac{[\Theta(u+ai)-\Theta(u-ai)]}{2H(ai)\,\Theta(u)}$$

$$= 2(q^{-\frac{b}{2}} + q^{\frac{b}{2}})\sum_1^\infty \frac{q^m(1-q^{2m})\sin(2mx)}{(1-q^{2m+b})(1-q^{2m-b})} \quad \textbf{(f)}$$

Telles sont précisément les formules (1) et (2) de la lettre de Jacobi. Les formules (3) et (4) peuvent aussi être déduites des formules (*c*) et (*d*). En effet, les formules rapportées au commencement de la page 101 du No. cité des Comptes rendus et qui ne diffèrent pas pour le fond des formules du § 62 des *Fundamenta nova,* donnent

$$\frac{H(u+ai)}{\Theta(ai)} = -e^{-ix}\frac{\Theta[u-i(K'-a)]}{H[i(K'-a)]}$$

En vertu de cette formule et de (d) dans laquelle on changera a en $K'-a$, et par suite b en $1-b$, on trouvera

$$H_1(o)\,\Theta(o)\,\Theta_1(o)\frac{H(u+ai)}{2\Theta(ai)\,\Theta(u)} = -\frac{1}{i}\left(\frac{q^{\frac{1}{2}-\frac{b}{2}}e^{-ix}}{1-q^{1-b}} + \sum_1^\infty \frac{q^{m+\frac{1}{2}-\frac{b}{2}}e^{-(2m+1)ix}}{1-q^{2m+1-b}} - \sum_1^\infty \frac{q^{m-\frac{1}{2}+\frac{b}{2}}e^{(2m-1)ix}}{1-q^{2m-1+b}}\right) \qquad (\mathbf{g})$$

Substituant $-u$ à u et remarquant que $H(-u+ai) = -H(u-ai)$, cette formule se réduit à

$$H_1(o)\,\Theta(o)\,\Theta_1(o)\frac{H(u-ai)}{2\Theta(ai)\,\Theta(u)} = \frac{1}{i}\left(\frac{q^{\frac{1}{2}-\frac{b}{2}}e^{ix}}{1-q^{1-b}} + \sum_1^\infty \frac{q^{m+\frac{1}{2}-\frac{b}{2}}e^{(2m+1)ix}}{1-q^{2m+1-b}} - \sum_1^\infty \frac{q^{m-\frac{1}{2}+\frac{b}{2}}e^{-(2m-1)ix}}{1-q^{2m-1+b}}\right) \qquad (\mathbf{h})$$

En faisant la somme et la différence des formules (g) et (h) on obtiendra:

$$H_1(o)\,\Theta(o)\,\Theta_1(o)\frac{H(u+ai)+H(u-ai)}{2\Theta(ai)\,\Theta(u)} = \frac{2q^{\frac{1}{2}-\frac{b}{2}}\sin x}{1-q^{1-b}} + 2\sum_1^\infty \frac{q^{m+\frac{1}{2}-\frac{b}{2}}\sin(2m+1)x}{1-q^{2m+1-b}} + 2\sum_1^\infty \frac{q^{m-\frac{1}{2}+\frac{b}{2}}\sin(2m-1)x}{1-q^{2m-1+b}}$$

$$H_1(o)\,\Theta(o)\,\Theta_1(o)\frac{H(u+ai)-H(u-ai)}{2i\Theta(ai)\,\Theta(u)} = \frac{2q^{\frac{1}{2}-\frac{b}{2}}\cos x}{1-q^{1-b}} + 2\sum_1^\infty \frac{q^{m+\frac{1}{2}-\frac{b}{2}}\cos(2m+1)x}{1-q^{2m+1-b}} - 2\sum_1^\infty \frac{q^{m-\frac{1}{2}+\frac{b}{2}}\cos(2m-1)x}{1-q^{2m-1+b}}$$

et réunissant les termes semblables par rapport aux *sin* et *cos*, on aura

$$H_1(o)\,\Theta(o)\,\Theta_1(o)\frac{H(u+ai)+H(u-ai)}{2\Theta(ai)\,\Theta(u)}$$

$$= 2\left(q^{\frac{b}{2}} + q^{-\frac{b}{2}}\right)\sum_0^\infty \frac{q^{\frac{2m+1}{2}}(1-q^{2m+1})\sin(2m+1)x}{(1-q^{2m+1+b})(1-q^{2m+1-b})} \qquad (\mathbf{i})$$

$$H_1(o)\,\Theta(o)\,\Theta_1(o)\frac{H(u+ai)-H(u-ai)}{2i\Theta(ai)\,\Theta(u)}$$

$$= 2\left(q^{-\frac{b}{2}} - q^{\frac{b}{2}}\right)\sum_0^\infty \frac{q^{\frac{2m+1}{2}}(1+q^{2m+1})\cos(2m+1)x}{(1-q^{2m+1+b})(1-q^{2m+1-b})} \qquad (\mathbf{k})$$

Ce sont les formules (3) et (4) de la lettre *).

Pour parvenir aux formules (7) et (8), décomposons en fractions simples l'expression

$$\frac{\Theta_1(u+ai)}{H_1(ai)}$$

$$= \frac{z^{\frac{1}{2}}(1+q\nu z)(1+q^3\nu z)\,..\,(1+q\nu^{-1}z^{-1})(1+q^3\nu^{-1}z^{-1})\,..}{q^{\frac{1}{4}}(1+z)(1+q^2z)(1+q^4z)\,..\,(1+q^2z^{-1})(1+q^4z^{-1})\ldots}$$

Posant

$$\frac{\Theta_1(u+ai)}{H_1(ai)} = \frac{z^{\frac{1}{2}}}{q^{\frac{1}{4}}}\left(\frac{A_0}{1+z} + \sum_1^\infty \frac{A_m}{1+q^{2m}z} + \sum_1^\infty \frac{B_m}{z+q^{2m}}\right)$$

on trouvera

$$A_0 = \frac{[(1-q\nu)(1-q^3\nu)\ldots.][(1-q\nu^{-1})(1-q^3\nu^{-1})\ldots.]}{[(1-q^2)(1-q^4)\ldots.][(1-q^2)(1-q^4)\ldots.]}$$

$$= \frac{2\,\Theta(u)q^{\frac{1}{4}}}{H_1(o)\,\Theta(o)\,\Theta_1(o)}$$

$$A_m = q^m\nu^m A_0, \quad B_m = q^m\nu^{-m}A_0,$$

donc

$$H_1(o)\,\Theta(o)\,\Theta_1(o)\frac{\Theta_1(u+ai)}{2H_1(ai)\,\Theta(u)}$$

$$= \frac{z^{\frac{1}{2}}}{1+z} + \sum_1^\infty \frac{q^m\nu^m z^{\frac{1}{2}}}{1+q^{2m}z} + \sum_1^\infty \frac{q^m\nu^{-m}z^{-\frac{1}{2}}}{1+q^{2m}z^{-1}}$$

$$= \frac{q^{\frac{b}{2}}}{1+q^b} + \sum_1^\infty \frac{q^{m+\frac{b}{2}}e^{2mix}}{1+q^{2m+b}} + \sum_1^\infty \frac{q^{m-\frac{b}{2}}e^{-2mix}}{1+q^{2m-b}}$$

et changeant u en $-u$, on aura

$$H_1(o)\,\Theta(o)\,\Theta_1(o)\frac{\Theta_1(u-ai)}{2H_1(ai)\,\Theta(u)}$$

$$= \frac{q^{\frac{b}{2}}}{1+q^b} + \sum_1^\infty \frac{q^{m+\frac{b}{2}}e^{-2mix}}{1+q^{2m+b}} + \sum_1^\infty \frac{q^{m-\frac{b}{2}}e^{2mix}}{1+q^{2m-b}} \qquad (\mathbf{l})$$

De ces deux formules on déduit les formules (7) et (8) de la lettre, savoir:

$$H_1(o)\,\Theta(o)\,\Theta_1(o)\frac{\Theta_1(u+ai)+\Theta_1(u-ai)}{2H_1(ai)\,\Theta(u)}$$

$$= \frac{2q^{\frac{b}{2}}}{1+q^b} + 2\left(q^{\frac{b}{2}} + q^{-\frac{b}{2}}\right)\sum_1^\infty \frac{q^m(1+q^{2m})\cos(2mx)}{(1+q^{2m+b})(1+q^{2m-b})} \qquad (\mathbf{m})$$

*

---

*) Il s'est introduit quelques fautes d'impression dans l'extrait de la lettre de Jacobi. Dans les formules (3) et (4) au lieu de $\sqrt{q(1-q)}$ .. $\sqrt{q^3(1-q^3)}$ ... on doit lire $q^{\frac{1}{2}}(1-q)$, $q^{\frac{3}{2}}(1-q^3)$,... et dans les formules (4) et (5) au lieu de $\sqrt{q(1+q)}$, $\sqrt{q^3(1+q^3)}$ on doit lire $q^{\frac{1}{2}}(1+q)$, $q^{\frac{3}{2}}(1+q^3)$....

$$H_1(o)\,\Theta(o)\,\Theta_1(o)\,\frac{\Theta_1(u-ai)-\Theta_1(u+ai)}{2iH_1(ai)\Theta(u)}$$

$$=2\left(q^{-\frac{b}{2}}-q^{\frac{b}{2}}\right)\sum_{1}^{\infty}\frac{q^m(1-q^{2m})\sin(2mx)}{(1+q^{2m+b})(1+q^{2m-b})} \qquad (\mathbf{n})$$

Au moyen de la formule (l), eu egard aux formules de la page **101** du No. 5 des Comptes rendus, on aura

$$H_1(o)\Theta(o)\,\Theta_1(o)\,\frac{H_1(u+ai)}{2\Theta_1(ai)\Theta(u)}$$

$$=H_1(o)\Theta(o)\Theta_1(o)\,\frac{e^{-ix}\Theta_1[u-i(K'-a)]}{2H_1[i(K'-a)]\Theta(u)}$$

$$=\frac{q^{\frac{1}{2}-\frac{b}{2}}e^{-ix}}{1+q^{1-b}}+\sum_{1}^{\infty}\frac{q^{m+\frac{1}{2}-\frac{b}{2}}e^{-(2m+1)ix}}{1+q^{2m+1-b}}$$

$$+\sum_{1}^{\infty}\frac{q^{m-\frac{1}{2}+\frac{b}{2}}e^{(2m-1)ix}}{1+q^{2m-1+b}}$$

par suite, changeant u en $-u$,

$$H_1(o)\,\Theta(o)\,\Theta_1(o)\,\frac{H_1(u-ai)}{2\Theta_1(ai)\Theta(u)}=\frac{q^{\frac{1}{2}-\frac{}{2}}e^{ix}}{1+q^{1-b}}$$

$$+\sum_{1}^{\infty}\frac{q^{m+\frac{1}{2}-\frac{b}{2}}e^{(2m+1)ix}}{1+q^{2m+1-b}}+\sum_{1}^{\infty}\frac{q^{m-\frac{1}{2}+\frac{b}{2}}e^{-(2m-1)x}}{1+q^{2m-1+b}}$$

Si l'on prend la somme et la différence de ces deux valeurs, et que l'on réunisse les termes semblables par rapport aux *sin* et *cos*, on trouvera définitivement les formules (5) et (6) de la lettre:

$$H_1(o)\,\Theta(o)\,\Theta_1(o)\,\frac{H_1(u+ai)+H_1(u-ai)}{2\Theta_1(ai)\Theta(u)}$$

$$=2\left(q^{-\frac{b}{2}}+q^{\frac{b}{2}}\right)\sum_{0}^{\infty}\frac{q^{\frac{2m+1}{2}}(1+q^{2m+1})\cos(2m+1)x}{(1+q^{2m+1+b})(1+q^{2m+1-b})} \qquad (\mathbf{p})$$

$$H_1(o)\,\Theta(o)\,\Theta_1(o)\,\frac{H_1(u-ai)-H_1(u+ai)}{2i\Theta_1(ai)\Theta(u)}$$

$$=2\left(q^{-\frac{b}{2}}-q^{\frac{b}{2}}\right)\sum_{0}^{\infty}\frac{q^{\frac{2m+1}{2}}(1-q^{2m+1})\sin(2m+1)x}{(1+q^{2m+1+b})(1+q^{2m+1-b})} \qquad (\mathbf{q})$$

De ces formules on peut tirer d'autres de la même espèce, par la substitution de $K-u$ à u. Or cela revient à changer les fonctions

$$\Theta(u),\quad \Theta_1(u),\quad H(u),\quad H_1(u)$$

respectivement en

$$\Theta_1(u),\quad \Theta(u),\quad H_1(u),\quad H(u),$$

et x en $\frac{\pi}{2}-x$; ce qui convertira les formules: (e), (f), (i), k), (m), (n), (p), (q) en celle-ci:

$$H_1(o)\,\Theta(o)\,\Theta_1(o)\,\frac{i[\Theta_1(u+ai)+\Theta_1(u-ai)]}{2H(ai)\Theta_1(u)}$$

$$=\frac{2q^{\frac{b}{2}}}{1-q^b}-2\left(q^{-\frac{b}{2}}-q^{\frac{b}{2}}\right)\sum_{1}^{\infty}\frac{(-1)^m q^m(1+q^{2m})\cos(2mx)}{(1-q^{2m+b})(1-q^{2m-b})}$$

$$H_1(o)\,\Theta(o)\,\Theta_1(o)\,\frac{\Theta_1(u+ai)-\Theta_1(u-ai)}{2H(ai)\Theta_1(u)}$$

$$=2\left(q^{-\frac{b}{2}}+q^{\frac{b}{2}}\right)\sum_{1}^{\infty}\frac{(-1)^m q^m(1-q^{2m})\sin(2mx)}{(1-q^{2m+b})(1-q^{2m-b})}$$

$$H_1(o)\,\Theta(o)\,\Theta_1(o)\,\frac{H_1(u+ai)+H_1(u-ai)}{2\Theta(ai)\Theta_1(u)}$$

$$=2\left(q^{-\frac{b}{2}}+q^{\frac{b}{2}}\right)\sum_{0}^{\infty}\frac{(-1)^m q^{\frac{2m+1}{2}}(1-q^{2m+1})\cos(2m+1)x}{(1-q^{2m+1+b})(1-q^{2m+1-b})}$$

$$H_1(o)\,\Theta(o)\,\Theta_1(o)\,\frac{H_1(u-ai)-H_1(u+ai)}{2i\Theta(ai)\Theta_1(u)}$$

$$=2\left(q^{-\frac{b}{2}}-q^{\frac{b}{2}}\right)\sum_{0}^{\infty}\frac{(-1)^m q^{\frac{2m+1}{2}}(1+q^{2m+1})\sin(2m+1)x}{(1-q^{2m+1+b})(1-q^{2m+1-b})}$$

$$H_1(o)\,\Theta(o)\,\Theta_1(o)\,\frac{\Theta(u+ai)+\Theta(u-ai)}{2H_1(ai)\Theta_1(u)}$$

$$=\frac{2q^{\frac{b}{2}}}{1+q^b}+2\left(q^{-\frac{b}{2}}+q^{\frac{b}{2}}\right)\sum_{1}^{\infty}\frac{(-1)^m q^m(1+q^{2m})\cos(2mx)}{(1+q^{2m+b})(1+q^{2m-b})}$$

$$H_1(o)\,\Theta(o)\,\Theta_1(o)\,\frac{\Theta(u-ai)-\Theta(u+ai)}{2iH_1(ai)\Theta_1(u)}$$

$$=2\left(q^{-\frac{b}{2}}-q^{\frac{b}{2}}\right)\sum_{1}^{\infty}\frac{(-1)^m q^m(1-q^{2m})\sin(2mx)}{(1+q^{2m+b})(1+q^{2m-b})}$$

$$H_1(o)\,\Theta(o)\,\Theta_1(o)\,\frac{H(u+ai)+H(u-ai)}{2\Theta_1(ai)\Theta_1(u)}$$

$$=2\left(q^{-\frac{b}{2}}+q^{\frac{b}{2}}\right)\sum_{0}^{\infty}\frac{(-1)^m q^{\frac{2m+1}{2}}(1+q^{2m+1})\sin(2m+1)x}{(1+q^{2m+1+b})(1+q^{2m+1-b})}$$

$$H_1(o)\,\Theta(o)\,\Theta_1(o)\,\frac{H(u+ai)-H(u-ai)}{2i\Theta_1(ai)\Theta_1(u)}$$

$$=2\left(q^{-\frac{b}{2}}-q^{\frac{b}{2}}\right)\sum_{0}^{\infty}\frac{(-1)^m q^{\frac{2m+1}{2}}(1-q^{2m+1})\cos(2m+1)x}{(1+q^{2m+1+b})(1+q^{2m+1-b})}.$$

Ces formules peuvent servir pour calculer les rapports des cosinus:

$$\frac{\alpha}{\gamma''},\ \frac{\alpha'}{\gamma''},\ \frac{\beta}{\gamma''},\ \frac{\beta'}{\gamma''},\ \frac{\gamma}{\gamma''},\ \frac{\gamma'}{\gamma''}.$$

3. Bemerkungen über den Bau der Weichen- oder Leistendrüsen der Gazellen von J. F. BRANDT. (Lu le 3 octobre 1851.)

(Mit zwei Tafeln.)

Perrault war der erste, der an zwei Gazellen (*Antilope cervicapra* und *Dorcas*) neben den Zitzen jederseits eine eigenthümliche Drüsentasche beobachtete, die er (*Mémoires pour servir à l'histoire nat. des animaux*, *Amsterd.* 1758, 4^0 I. p. 73) nach dem damaligen Standpuncte der Wissenschaft nur in folgenden Worten beschrieb: «*Il y avait à côté et au-dessous des mamelles dans les aines deux cavités comme des poches peu profondes, où la peau était sans poil, de même qu'elle l'est autour des mamelons, mais cette peau était moins lisse, paraissant inégale et comme à grains d'orge. Ces grains étaient percés dans leur milieu et formés par de petites glandes cachées sous la peau, et par ces ouvertures on voyait sortir une matière onctueuse.*»

Sonderbar genug hat meines Wissens nach ihm Niemand eine genauere Beschreibung der fraglichen Organe geliefert, obgleich man (namentlich Owen, Ogilby und Sundevall) die bei zahlreichen Arten von Gazellen sahen, ja sie sogar von den beiden letztgenannten Zoologen, als Hülfsmerkmal zur Unterscheidung von Gattungen und Gruppen benutzt wurden.

Nach Perrault fand sie Pallas (*Spicileg. zool. Fasc.* I, p. 29) bei *Antilope cervicapra* wieder auf und beschrieb sie weniger genau als der genannte französische Anatom mit den Worten: «*Inguina nuda area triangulari candidula. In recessu inguinum sinus utrinque sebiferus, lunatus. Papilla lactifera in antico angulo cujusvis areae inguinalis etiam in mare insignis.*» Später entdeckte er noch ähnliche Drüsentaschen bei *Antilope Saiga* und *gutturosa.* Die fraglichen Drüsentaschen der *Saiga* charakterisirt er (*Spicileg. zool. fasc.* XI. p. 38) als: «*Inguinum sinus nudi olidi fusci, profunde cavati, postice plica a scroto ad femur ducta septi. Ante scroti basin utrinque papillae duae in ipso margine areae inguinalis nudae. In feminis sinus inguinales plicae*». Ueber die Weichendrüsen der Kropfgazelle (*Antilope gutturosa*) spricht er sich (ebd. p. 53) in folgenden Worten aus: «*Cavitates inguinales* (*in potiori sexu*) *plica lata, flexuosa femorum inclusae, maximae, vix intimo sinu denudatae, sinu sebaceo nullo.*» In der ausführlichern Beschreibung der *Antilope Oryx* (ib. p. 66) schweigt er über das Vorkommen solcher Säcke oder Höhlen, während er die Weichen der *Antilope strepsiceros* (p. 70) als *nudiuscula* bezeichnet.

In Cuvier's *Leçons de l'anat. comp.* T. V, p. 255, übersetzt v. Meckel (IV, S. 661) wird nur mit kurzen Worten angedeutet, dass die meisten Antilopen zur Seite neben jeder Zitze einen durch eine Hautfalte gebildeten Beutel besitzen, worin man eine schmierige und riechende Substanz findet. — Im achten Bande der neuen (zweiten) von Duvernoy besorgten Ausgabe der Leçons habe ich vergebens nach darauf bezüglichen Bemerkungen gesucht. — Nach der Angabe Meckel's (Ersch's und Gruber's Encyclopädie, Artikel: Antilope, S. 302) sollen sich bei mehreren Gazellenarten, namentlich bei *Dorcas*, in der Leistengegend zwei, bei *Antilope gutturosa* in der Nabelgegend vor der Vorhaut ein tiefer Beutel finden, worin eine moschusartige Feuchtigkeit abgesondert wird.

A. Desmoulins (*Dictionnaire classique, article Antilope*, p. 440 und 442) erwähnt nur der Inguinaldrüsen der *Antilope Dorcas* und *gutturosa.*

Bei Blainville (*De l'organisation des animaux à Paris* 1822. p. 72) lesen wir die Angabe: *Dans ces mêmes antilopes on trouve souvent dans l'aine une autre sorte d'amas cryptaux qui verse le fluide qu'il secrete dans une petite poche formée par un repli de la peau; on la nomme* poche inguinale. *La peau qui la forme présente à sa surface un grand nombre de petites papilles et au-dessous une substance rouge évidemment glanduleuse. Son usage est tout-à-fait inconnu.*

In der ersten 1834 erschienenen Ausgabe von Wagner's Lehrbuch der vergleichenden Anatomie heisst es S. 289 nur: Nach Cuvier finden sich neben jeder Zitze ein Paar Beutel, welche eine schmierige, riechende Substanz enthalten, während die zweite Ausgabe, S. 66 ff., darüber schweigt.

Owen entwarf (siehe *Proceed. of the Zoolog. Society of London.* P. IV, 1836, p. 37), um zu ermitteln ob nicht die Entwickelung der Thränensäcke ebenso wie die der Suborbital- Maxillar- und Inguinalsäcke der Gazellen mit einem Zuge ihrer Lebensweise oder ihrem Aufenthaltsorte (Wälder, Gebirge oder Ebenen) in Verbindung stehe, jedoch ohne Erfolg, eine Tabelle, worin 61 Arten von Antilopen erwähnt werden, deren 42, also $^2/_3$, *pori inguinalis* besitzen sollen. Er bestätigte also durch umfassendere Untersuchungen, was schon Cuvier meinte, dass die meisten Gazellen in den Leisten Drüsenhöhlen besässen, ohne jedoch sie speciell zu beschreiben.

Nach Ogilby (ebend. p. 137) kommen bei seinen von der alten Pallas'schen Gattung *Antilope* abgetrennten Gattungen *Antilope* (Typus *Antilope cervicapra*), *Gazella* (Typus *Gazella Dorcas*), *Sylvicapra* (Typus *Antilope mergens*), *Calliope* (Typus *Antilope strepsiceros*) Inguinalporen vor.

Trotz so umfassender Angaben über die Gegenwart von Inguinalsäcken bei sehr vielen Gazellen erwähnt Laurillard (*Dictionn. univers. p. d'Orbigny* T. I, *Antilope*, p. 612 ff.) ihr Vorkommen nur bei einigen Arten als *poches aux aines*, so unter andern auch bei *Antilope leucoryx*, der sie aber nach Owen (a. a. O. S. 38) und Sundevall (*Vetenskaps Academ. Handlingar för år* 1844, p. 206) fehlen.

Der letztgenannte treffliche schwedische Naturforscher schreibt den meisten Arten und Gattungen seiner *Sylvicaprina* a. a. O. S. 188), ebenso wie S. 207 und *Vetensk. Ak. Handl. för* 1845, S. 265 ff., seiner Familie *Antilopina* Leistengruben zu, ohne jedoch zur näheren anatomischen Kenntniss dieser Organe einen Beitrag zu liefern.

In dem 1847 erschienenen Lehrbuch der vergleichenden Anatomie von Siebold und Stannius, Th. 2, geschieht S. 373 der Inguinaldrüsen nur mit den Worten Erwähnung: die meisten Antilopen besitzen übrigens paarige Inguinaldrüsen

Es schien mir daher zweckmässig die fraglichen Organe eines in einer zu Petersburg befindlichen Menagerie gestorbenen Weibchens der *Antilope Dorcas* näher zu untersuchen und unter meiner Leitung durch bildliche Darstellung versinnlichen zu lassen.

§. 1.

Leistendrüsenbeutel einer weiblichen *Antilope Dorcas*.

(Tafel I.)

Zwischen dem vordern Rande der Oberschenkel der Hinterfüsse, drei Linien von jeder der Euterzitzen entfernt, findet sich jederseits eine fast halbmondförmige $6'''$ lange, mit ihrer hintern Hälfte der Euterwarze gegenüber liegende, von einem erhabenen Hautsaum lippenartig umfasste Spalte (Taf. I. Fig. I, AA.), die am innern der Zitze zugewendeten bräunlich-schwärzlichen Saume, von dem aus eine schwach rhomboidale, fast kahle, die Zitze enthaltende Stelle nach der haarigen Mittellinie des Bauches verläuft, fast kahl oder wenigstens nur spärlich mit dünnen, kurzen Haaren besetzt erscheint. Dagegen ist der äussere Rand von weissen, strahlig nach den Seiten auslaufenden, wenig dicht angedrückten, längern Haaren umgeben.

Bei genauerer Untersuchung ergiebt sich, dass von der Spalte aus nach innen sich die Körperhaut in einem $5 - 6'''$ langen und etwa eben so breiten, rundlichen Sack in Form einer nach innen bewirkten Einstülpung fortsetzt. Die innere, fleischfarbene, dem Körper zugewendete Fläche dieses Sackes (Fig. 2, *b.*) erhält zahlreiche Bogenzweige von Blutgefässen der Haut, ebenso wie vom Hautmuskel herrührende Muskelfasern. Die äussere Fläche des Sackes (Taf. I. Fig. 3.), die seiner Organisation und Entstehung zu Folge gleichfalls scheinbar als innere Oberfläche erscheint, zeigt, wenn man den Sack nach aussen umstülpt, ein netzartiges, flach gekörntes Ansehn und bietet zerstreute, einzeln stehende, zarte, spitze, ziemlich kurze, weiche Haare. Die Ursache des netzartigen Ansehens sind kleine, zahlreiche, $^1/_4 - ^1/_2'''$ im Durchmesser enthaltende, rundliche, abgerundet-viereckige oder ovale, etwas abgeplattete, durch netzartige Zwischenräume getrennte, fleischfarbene Drüschen, welche die Mitte der Wand des fraglichen durch Einstülpung der Haut gebildeten Sackes einnehmen und auch beim Durchschnitt desselben (ebd. Fig. 4 und 5) sich als körnige Massen darstellen.

Die Drüschen sondern ein weisses, schmieriges, der verdickten Hautschmiere des Menschen ähnliches, im Geruch dem der Klauendrüsen der Wiederkäuer vergleichbares, etwas bocksähnlich riechendes Sekret ab, das den Grund des Sackes oft ganz anfüllt. Das Sekret wird an der Basis je eines Haares entleert, welches auf der Mitte je eines Drüschens aufsitzt, wovon ich mich durch angewandten Druck auf die Drüsenfläche überzeugte.

Untersucht man die einzelnen Drüschen genauer, so bemerkt man mit Hülfe des Mikroscopes, dass sie aus zahlreichen, gewundenen und geknäuelten Schläuchen (Taf. I. Fig. 7, 8) bestehen, die eine unverkennbare Aehnlichkeit mit dem Bau der von mir entdeckten und genauer untersuchten Klauendrüsen des Lama zeigen. Wenn die einzelnen Schläuche unter dem Mikroscop zerdrückt werden, so sieht man gelbliche, dendritische, nach Art des Fettes freischwimmende Massen (Sekret), während man auf der Wand der Schläuche rundliche, oft mit kleinen Körnchen oder schwarzen Puncten (*nucleus*) versehene, sehr kleine Bläschen (absondernde Drüsenzellen, wahrnimmt. Der Umstand, dass der Ausführungsgang jedes Drüschens an der Wurzel seines centralen Haares sich findet und, wie oben erwähnt, bei angewendetem Druck ein zähes, in Form eines Fadens hervortretendes Sekret entleert, möchte für die Ansicht sprechen, dass man sie als stark entwickelte Haardrüsen oder Hautdrüsen anzusehen hätte [1]).

Die Consistenz des weissen, keineswegs, wie Meckel (a. a. O.) sagt, moschusartig, sondern eher bocksartig riechenden Sekretes wird von Perrault schon ganz richtig als salbenartig bezeichnet.

Erklärung der Abbildungen der ersten auf die Leistendrüsen der Antilope Dorcas bezüglichen Tafel.

Figur 1. Die halbmondförmigen Weichenspalten *AA* mit den beiden zwischen ihnen befindlichen Brustzitzen in natürlicher Grösse.

Figur 2. Der Weichendrüsensack von der Seite in natürlicher Grösse die dem Bauche zugekehrte Fläche zeigend. *a.* oberes, *b.* unteres Ende desselben.

Figur 3. Derselbe umgestülpt die innere Fläche mit den durchschimmernden Drüsen zeigend in natürlicher Grösse.

Figur 4. Der Drüsensack der Länge nach durchschnitten. Die äussere (*a*) hier scheinbar innere und die innere (*c*) hier scheinbar äussere Hautwand mit der dazwischen liegenden Drüsenschicht (*b*).

Figur 5. Ein etwas vergrössertes Stückchen des Drüsensackes, *a.* die äussere, *c.* die innere Hautfläche, *b.* die Drüsenschicht.

Figur 6. Ein Stück der innern Fläche des Drüsensackes, acht der Drüschen mit ihrem centralen Haar zeigend, an dessen Basis sich ihr Ausführungsgang befindet, mehrmals vergrössert.

Figur 7. Ein Stück einer einzelnen Drüse, die sie bildenden gewundenen Schläuche zeigend, vielmal vergrössert.

Figur 8. Ein einzelner gewundener Schlauch einer Drüse vielmal vergrössert.

Figur 9. Ein Stückchen eines Drüsenschlauches, sehr stark vergrössert, woran man die absondernden, theilweis mit einem deutlichen Kern (*nucleus*) versehenen Drüsenzellchen bemerkt.

---

[1]) Eine solche Ansicht erscheint um so palpabeler, da sich, wie Remak (Vortrag der Berl. Akad. v. 20. Jan. 1850, Institut, 1851, p. 198) behauptet, die Epidermialgebilde und *Folliculi sebacei* zusammen aus dem peripherischen Theile der obern Keimhaut entwickeln und Köllicker (Mikrosk. Anat. II. 1. S. 192 ff.) zeigt, dass die Haardrüsen sich aus dem *Stratum Malpighi* der Oberhaut bilden.

§. 2.

Verhalten der Leistendrüsenbeutel bei einem alten Männchen der *Antilope Dama.*

(Tafel II.)

Um auch ein Beispiel des Baues der in Rede stehenden Drüsentaschen bei den Männchen der Antilopen zu geben, liess ich den Bauchtheil eines Felles einer alten männlichen *Antilope Dama* aufweichen und gelangte so zu nachstehenden Beobachtungen.

Neben und vor dem Hodensacke sieht man jederseits eine nur mit einzeln und zerstreut stehenden, dünnern, geraden, spitzen, weichen aber kurzen Haaren besetzte, 3″ lange, fast dreieckige, bei oberflächlicher Betrachtung kahl erscheinende Stelle. Der Mitte des jederseits neben dem vordern Rande des Hodensackes gelegenen Zitzenrudimentes gegenüber bildet dieselbe sowohl auf der rechten, als auch auf der linken Seite eine beträchtliche Einsackung, deren äusserer und hinterer Rand eine ansehnliche, hinten höhere, halbmondförmige, sehr kurz und spärlich behaarte Hautfalte darstellt, während der innere vorn und in der Mitte sehr leicht bogenförmig, hinten aber gegen den Hodensack winkelartig erscheint. Auf diese Weise entsteht innen neben dem Hodensacke ein länglicher, nach aussen weit geöffneter, fast 3″ langer, hinter der Mitte gegen 1″ und etwas darüber, vorn nur 3‴ hoher Beutel. Auf der innern Fläche ist derselbe deutlich, namentlich an den Seitenhälften von mehr ringförmigen, in der Mitte aber von mehr längs verlaufenden Muskelfasern, die dem Hautmuskel ihren Ursprung verdanken, umgeben, wodurch er beweglich erscheint und sich namentlich nach innen oder aussen stülpen lässt. Nicht blos die ganze äussere, die Höhle des Drüsensackes bildende Fläche, sondern selbst seine Umgebung, besonders der innere Umkreis, lässt einzelne, zerstreute, zahlreiche, $\frac{1}{2}$ — 1‴ von einander entfernte, in der Mitte ein kurzes spitzes, weiches Härchen tragende, $\frac{1}{2}$—$\frac{2}{3}$‴ im Durchmesser haltende, rundliche oder längliche Drüschen wahrnehmen, wie bei *Antilope Dorcas.* Im Wesentlichen zeigen also, abgesehen von der etwas veränderten Lage und sehr abweichenden äussern Form und Grösse, die Drüsentaschen ein ähnliches Verhalten, wie bei der letztgenannten Gazellenart. Die Beutel sind indessen bei *Antilope Dama* weiter, was vom Alter und der specifischen Differenz beider Thiere abhängt. Die bei *Dama* weiter auseinander stehenden Drüschen mögen aber wenigstens theilweis dem Eintrocknen, theilweis der beim Trocknen etwas ausgedehnten Haut dies Verhalten verdanken.

Bei einem jungen Kalbe der *A. Dama* waren die länglichen Weichendrüsen im Verhältniss zur Grösse deutlich vorhanden.

§. 3.

Einige Worte über die Leistendrüsen der *Saiga*-Gazelle.

Bei beiden Geschlechtern der Saiga-Gazelle kommen ähnlich gelagerte und gebildete, scheinbar kahle, genau genommen aber sehr spärlich mit kurzen dünnen Haaren besetzte, drüsenreiche, ansehnliche $2\frac{1}{2}$—5″ lange, von Pallas bereits gekannte und kurz beschriebene, Stellen in den Weichen neben den Zitzen oder ihren Spuren vor. Die Haut der Weichen erscheint nach hinten zu, wie bei *Dama*, sackförmig nach innen gestülpt, jedoch, wie mir schien, besonders hinten mit zahlreichern und grössern Drüschen besetzt.

Die beiden, die Drüschen enthaltenden, kahlen Stellen sind mehr in die Länge gezogen und schmäler als bei *Dama* und bieten eine verlängert-eirunde oder fast elliptische Form, auch werden dieselben hinten in der Mittellinie des Bauches durch einen breitern, ganz ähnlich der Mitte des Bauches, dicht, aber wie der Hodensack kurz behaarten, drüsenlosen Zwischenraum getrennt. Ihr innerer, den Zitzen zugekehrter Rand erscheint als mässiger, entfernter vom Hodensacke, aber parallel der inneren Fläche verlaufender Bogen. Im Verhältniss zur Körpermasse scheinen sie bei beiden Geschlechtern gleich entwickelt und ähnlich geformt zu sein. — An der Haut eines weiblichen Saiga-Kalbes finde ich die Umrisse der Inguinaldrüsen, abgesehen von der vielleicht weniger tiefen Einsenkung, ähnlich denen der erwachsenen Thiere. Weder Alter noch Geschlecht bedingen also eine wesentlichere, gestaltliche Verschiedenheit.

§. 4.

Ueber sackartige Leistendrüsen bei andern Gazellen.

Ausser den näher beschriebenen sackartigen Leistendrüsenbehältern bei *Antilope Dorcas, Dama* und *Saiga* bemerkte ich auch ähnliche drüsenreiche Einsenkungen in den Weichen von *Antilope mergens*, *Lalandii*, *subgutturosa* und *arabica*, also bei fünf Arten der Gattung *Antilope* (Sundevall l. l. 1845, p. 266 ff.) und einer der Gattung *Sylvicapra* (Sundevall l. l. 1844, p. 190). Die der beiden letztgenannten *A. Dorcas* auch sonst überaus ähnlichen Formen zeigen mit ihr auch in der Gestalt der Inguinalsäcke und ihrer nackten, etwas rhomboidalen Umgebung eine unverkennbare Aehnlichkeit. Die Inguinalsäcke von *Antilope mergens* nähern sich dagegen mehr denen der *Saiga.* Sonderbar ist es, dass ich an zwei, mit dem langen Winterhaar bekleideten, auspestopften Exemplaren der *A. gutturosa* keine Säcke, sondern behaarte Weichen fand, da sie nach der oben erwähnten Angabe von Pallas (*Spicil. Fasc.* XI, p. 51) ausser einem Vorhautsack (Moschusbeutel) auch *cavitates inguinales* besitzen soll [2]).

Aus dem Vergleich der Gestalt der Leistendrüsensäcke bei *A. Dorcas*, *subgutturosa*, *arabica*, *Dama* und *Saiga* geht übrigens hervor, dass die genannten Organe bei den einander entfernter stehenden Arten, wie *Dorcas*, *Dama* und *Saiga* auch eine grössere Verschiedenheit zeigen, während, wie bereits be-

---

2) Möglicherweise könnten unter dieser Kategorie von Gazellen einzelne Arten gefunden werden, die Spuren von Falten oder leicht eingedrückte Weichen haben, welche Merkmale indessen beim Abbalgen und Trocknen der Felle oder beim Ausstopfen derselben verloren gehen.

merkt, *A. subgutturosa* und *arabica* mit *Dorcas* im Baue derselben als ihr auch sonst sehr nahe verwandte Arten übereinstimmen.

§. 5.

Ueber zwar vorhandene, aber in keiner sackartigen Ausdehnung liegende oder fehlende Leistendrüsen der Gazellen.

Da das *natura non facit saltus* bei der Beobachtung des verschiedenen Verhaltens an nahe verwandte Formen stets vorschweben muss, so durfte man sich wohl die Frage erlauben, ob die artenreiche Abtheilung der Gazellen bloss Formen mit stark entwickelten sackartigen oder fehlenden Leistendrüsen biete? Die so häufig wahrnehmbare stufenweise Entwickelung oder Verkümmerung einzelner Organe bei nahe verwandten Arten, Gattungen oder Gruppen (z. B. die starke Entwickelung der Zibethsäcke bei *Viverra Civetta* und *Zibetha* und ihre blosse Andeutung bei den *Genetten* und den von den letztern durch Zahn- und Fussbau abweichenden, aber sonst sehr ähnlichen Paradoxuren) machte es wahrscheinlich, dass bei genauerer Untersuchung aller oder einer grössern Zahl von Antilopenarten sich auch im Vergleich mit *A. Dorcas*, *Dama* und *Saiga* etc. solche finden möchten, wo nur schwache Andeutungen von Leistensäcken sich wahrnehmen lassen, oder wo selbst die vom höchsten Grade der Entwickelung der Leistendrüsen bedingte, sackartige Einsenkung fehlt, während doch noch nackte oder sehr wenig behaarte, längliche oder eckige, mehr oder minder drüschenreiche Stellen in den Weichen vorhanden sind, bis endlich auch diese schwinden oder mindestens unmerklich erscheinen.

So gering auch die Zahl der Gazellenarten war, deren Häute ich zur Constatirung dieser Verhältnisse untersuchen konnte, so scheinen sie doch vielleicht hinreichend die eben ausgesprochene Vermuthung von der stufenweisen Ausbildung der fraglichen Absonderungsorgane bis zu ihrem Mangel oder mindestens bis zu ihrer Verkümmerung im Allgemeinen anzudeuten.

Ein Beispiel, welches direct die nur geringe sackartige Einsenkung constatirte, gelang mir zwar bis jetzt nicht aufzufinden, jedoch weist die kurze Falte und der kürzere sackartige Theil der Leistendrüsen bei *Antilope Dorcas* (Taf. I, Fig. 1, *A.*) im Vergleich mit dem weit längern bei *Dama* (Taf. II.) und *Saiga* auf die Wahrscheinlichkeit eines solchen Verhaltens unverkennbar hin. Man darf daher wohl kaum daran zweifeln, dass man bei Untersuchung ganzer Thiere die eine oder andere Gazellenart finden werde, wo statt des Sackes eine nackte oder schwach behaarte, drüsenreiche Hautstelle in der Weichengegend den Zitzen gegenüber erscheint, die hinten mehr oder weniger eingedrückt ist, seitlich aber von einer schwachen, faltenartigen Erhebung, oder einer Andeutung derselben begrenzt wird.

Dass statt der faltig begrenzten sackartigen Leistendrüsen blosse ovale längliche oder mehr eckige, fast kahle, mindestens sehr dünn behaarte, weder nach innen sackartig eingestülpte, noch von einer Falte begrenzte mehr oder minder mit kleinen Drüschen besetzte Räume in den Weichen neben den Zitzen vorkommen, fand ich an den trockenen oder ausgestopften Häuten mehrerer Gazellenarten. Namentlich sah ich bei *Antilope pygmaea*, *rupestris*, *melanotis*, *Hemprichii* und *pygarga* fast ganz kahle Stellen an denselben Orten, wo bei den oben genannten Gazellen die näher beschriebenen sackartigen, von einem faltenartigen Saum begrenzten, drüsenartigen Einstülpungen liegen.

Sehr kurz behaarte Weichen mit vielleicht doch noch, aber sehr schwach, entwickelten, jedoch keine augenfällige, mindestens eine sehr schwache Absonderung zeigende Drüschen bemerkte ich bei *Antilope furcifera*, *Kaama*, *Addax* und *picta*. Die genannten Formen und vermuthlich noch viele andere bilden also vielleicht die Zwischenstufe zwischen den Gazellen mit mehr oder weniger nackten, mehr oder minder drüsenreichen, aber sacklosen Weichen und denen mit dicht und lang behaarten keine eigenthümliche Drüsenabsonderung zeigenden.

Solche lang behaarte Weichen finden sich besonders deutlich beim *Gnu*, also bei den am meisten rinder- und einigermaassen pferdeartigen Formen. Bei den *Gnu's* scheinen die Weichendrüsen ganz ausschliesslich auf die Bedeutung von Haardrüsen reduzirt, dürfen also mit Recht als fehlend angesehen werden.

§. 6.

Bedeutung der Leistendrüsen.

Die Lage in der Nähe der Zitzen und eines Theiles der Geschlechtsorgane bei den Männchen, wo sie zur Seite des Hodensackes, also auch nicht weit entfernt von der Ruthe, wahrgenommen werden, möchten schon auf eine Beziehung zu den Geschlechtsorganen hinweisen. Ihr offenbarer Zusammenhang mit dem Haarsystem (sie sind, wie es scheint, nur stärker entwickelte, mit kürzern Haaren versehene Haardrüschen) und ihre seitliche Lage, ebenso wie ihr paarweises Vorhandensein dürften eine Homologie mit den Seitendrüsen des Hamsters und mancher Spitzmäuse liefern. Auch die paarigen Präputialdrüsen des Bibers (Castorsäcke), der Haasen, der Zibethkatzen (die Zibeth absondernden Taschen), ebenso wie die Drüsentaschen der Paradoxuren möchten als homologe Organe anzusehen sein. Weniger liessen sich vielleicht die Vorhautsäcke (Moschusbeutel) des Moschusthiers und der Kropfgazelle damit vergleichen.

Als Anhänge der Geschlechtsorgane möchte man den Weichendrüsen wohl auch eine jenen oben genannten homologen Organen ähnliche, auf das Geschlechtsleben bezügliche, analoge Function zuschreiben dürfen, wenn sie nicht selbst bei den Jungen schon im Verhältniss zur Grösse derselben entwickelt wären. Vielleicht dient aber der (periodisch veränderte) der Geruch ihres Sekretes nicht blos zur gegenseitigen Anlockung der Geschlechter, sondern überhaupt auch zur Anlockung der Individuen.

Emis le 10 novembre 1851.

№ 222. Tome X. № 6.

BULLETIN
DE
LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE
DE
L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES
DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît *irrégulièrement*, par feuilles détachées dont *vingt-quatre* forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidov seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de *trois roubles argent* tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de *trois thaler de Prusse* pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Pétersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1 — 10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Правленія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. NOTES. 8. *Sur le mouvement du pendule simple.* Braschmann. 9. *Sur un ouvrage de M. Reissner relatif à la structure de l'oreille interne.* Reichert. BULLETIN DES SÉANCES.

NOTES.

8. Note sur le mouvement du pendule simple; par M. le Prof. BRASCHMANN de Moscou. (Lu le 31 octobre 1851.)

Le mouvement du pendule simple, eu égard à la rotation de la terre, a été discuté par M. Binet dans les Comptes rendus des séances de l'Académie de Paris (No. 7, le 17 février 1851). M. Binet prend pour base de ses discussions les équations que Poisson a données dans son mémoire *Sur le mouvement des projectiles.* Or la démonstration de ces équations m'ayant paru trop compliquée pour être exposée dans un cours de mécanique rationnelle, où la question dont il s'agit, devenue si intéressante depuis l'expérience de M. Foucault, doit nécessairement trouver place, j'ai donné une solution directe de cette question, comme cas particulier du problème général sur le mouvement relatif.

Les équations du mouvement du pendule simple, ainsi déduites, se réduisent à celles que M. Binet a intégrées, si l'on néglige, dans une première intégration, les quantités très petites du second ordre, auxquelles on peut avoir égard ensuite, si l'on veut, par la méthode des variations des constantes arbitraires. Le problème du mouvement relatif a été résolu par Coriolis dans son *Traité de mécanique des corps solides.* Mais le savant auteur a compliqué la question par l'introduction d'une force d'entraînement F_e, dont il faut trouver la valeur dans chaque cas particulier.

La solution que j'en ai donnée dans mon cours lithographié de mécanique *), et que je reproduis ici, me paraît beaucoup plus simple; elle a d'ailleurs encore l'avantage de conduire aux équations de l'équilibre et du mouvement du système invariable.

Le problème général du mouvement relatif est celui-ci:

Trouver les équations du mouvement d'un point matériel M par rapport à trois axes rectangulaires qui se meuvent d'une manière quelconque dans l'espace, sans cesser d'être rectangulaires; en supposant que le mobile est sollicité par des forces quelconques, parmi lesquelles nous comprendrons les résistances des obstacles, s'il n'est pas libre.

Désignons par x, y, z les coordonnées du point M relativement à trois axes mobiles; ces quantités seront les inconnues du problème, et notre but est de trouver les équations, d'où l'on puisse déterminer leurs valeurs en fonction du temps t.

Soient x_1, y_1, z_1 et α, β, γ les coordonnées de M et celles de l'origine O des axes mobiles relativement à trois axes fixes; $\xi = x_1 - \alpha$, $\eta = y_1 - \beta$, $\zeta = z_1 - \gamma$ les coordonnées de M par rapport à trois axes fixes parallèles aux axes x_1, y_1, z_1 et passant par l'origine O; a, b, c; a_1, b_1, c_1; a_2, b_2, c_2 les cosinus des angles (x, ξ), (y, ξ), (z, ξ); (x, η), (y, η), (z, η); (x, ζ), (y, ζ), (z, ζ), nous aurons

$$\left.\begin{aligned} \xi &= ax + by + cz \\ \eta &= a_1x + b_1y + c_1z \\ \zeta &= a_2x + b_2y + c_2z, \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (1)$$

---

*) Au mois de mai 1851.

$$\left.\begin{aligned} d\xi &= adx + bdy + cdz + xda + ydb + zdc \\ d\eta &= a_1dx + b_1dy + c_1dz + xda_1 + ydb_1 + zdc_1 \\ d\zeta &= a_2dx + b_2dy + c_2dz + xda_2 + ydb_2 + zdc_2, \end{aligned}\right\} \cdot (2)$$

$$\left.\begin{aligned} d^2\xi &= ad^2x + bd^2y + cd^2z + 2(dadx + dbdy + dcdz) \\ &\quad + xd^2a + yd^2b + zd^2c \\ d^2\eta &= a_1d^2x + b_1d^2y + c_1d^2z + 2(da_1dx + db_1dy + dc_1dz) \\ &\quad + xd^2a_1 + yd^2b_1 + zd^2c_1 \\ d^2\zeta &= a_2d^2x + b_2d^2y + c_2d^2z + 2(da_2dx + db_2dy + dc_2dz) \\ &\quad + xd^2a_2 + yd^2b_2 + zd^2c_2, \end{aligned}\right\} (3)$$

Si l'on multiplie ces dernières équations respectivement par a, a_1, a_2, et qu'on désigne par X la force accélératrice, qui sollicite le point M parallèlement à l'axe des x, on obtient en somme

$$\left.\begin{aligned} Xdt^2 &= d^2x + 2dy\,(adb + a_1db_1 + a_2db_2) \\ &\quad + 2dz(adc + a_1dc_1 + a_2dc_2) + x(ad^2a + a_1d^2a_1 + a_2d^2a_2) \\ &\quad + y(ad^2b + a_1d^2b_1 + a_2d^2b_2) + z(ad^2c + a_1d^2c_1 + a_2d^2c_2); \end{aligned}\right\} (4)$$

parce que

$$a\frac{d^2\xi}{dt^2} + \quad \frac{d^2\eta}{dt^2} + c_2\frac{d^2\zeta}{dt^2} = X.$$

Mettons

$$\left.\begin{aligned} adb + a_1db_1 + a_2db_2 &= -rdt = -(bda + b_1da_1 + b_2da_2) \\ cda + c_1da_1 + c_2da_2 &= -qdt = -(adc + a_1dc_1 + a_2dc_2) \\ bdc + b_1dc_1 + b_2dc_2 &= -pdt = -(cdb + c_1db_1 + c_2dc_2), \end{aligned}\right\} (5)$$

et remarquons que $a^2 + a_1{}^2 + a_2{}^2 = 1$, nous trouverons

$$\left.\begin{aligned} ad^2b + a_1d^2b_1 + a_2d^2b_2 &= -drdt - (dadb + da_1db_1 + da_2db_2) \\ ad^2c + a_1d^2c_1 + a_2d^2c_2 &= -dqdt - (dadc + da_1dc_1 + da_2dc_2) \\ ad^2a + a_1d^2a_1 + a_2d^2a_2 &= -dpdt - ((da)^2 + (db)^2 + (dc)^2). \end{aligned}\right\} (6)$$

Comme les directions des axes fixes ξ, η, ζ peuvent être choisies arbitrairement, nous supposerons, qu'à la fin du temps t ces axes coïncident avec les axes mobiles des x, y, z, alors tous les cosinus deviennent zéro, excepté a, b_1 et c_2, c.-à-d.

$$a = \cos(x, \xi) = 1,\ b_1 = \cos(y, \eta) = 1,\ c_2 = \cos(z, \zeta) = 1,$$

par conséquent

$$da = 1,\ db_1 = 0,\ dc_2 = 0.$$

Substituant ces valeurs dans les équations (5), on aura

$$\left.\begin{aligned} db &= -rdt = -da_1 \\ da_2 &= -qdt = -dc \\ dc_1 &= -pdt = -db_2 \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ldots (7)$$

et au moyen de ces équations, les expressions (6) se réduisent à celles-ci:

$$\left.\begin{aligned} ad^2b + a_1d^2b_1 + a_2d^2b_2 &= -drdt - da_2db_2 = -drdt + pqdt^2 \\ ad^2c + a_1d^2c_1 + a_2d^2c_2 &= +dqdt - da_1dc_1 = +dqdt + prdt^2 \\ ad^2a + a_1d^2a_1 + a_2d^2a_2 &= -[(da)^2 + (db)^2 + (dc)^2] \\ &= -(q^2 + r^2)\,dt^2 \end{aligned}\right\} (8)$$

Substituons les valeurs des expressions (5) et (8) dans l'équation (4), nous aurons, après avoir divisé par dt^2,

$$\left.\begin{aligned} X &= \frac{d^2x}{dt^2} + 2\left(q\frac{dz}{dt} - r\frac{dy}{dt}\right) + z\frac{dq}{dt} - y\frac{dr}{dt} \\ &\quad - x(p^2 + q^2 + r^2) + p(px + qy + rz), \\ Y &= \frac{d^2y}{dt^2} + 2\left(r\frac{dx}{dt} - p\frac{dz}{dt}\right) + x\frac{dr}{dt} - z\frac{dp}{dt} \\ &\quad - y(p^2 + q^2 + r^2) + q(px + qy + rz), \\ Z &= \frac{d^2z}{dt^2} + 2\left(p\frac{dy}{dt} - q\frac{dx}{dt}\right) + y\frac{dp}{dt} - x\frac{dq}{dt} \\ &\quad - z(p^2 + q^2 + r^2) + r(px + qy + rz). \end{aligned}\right\} \ldots (9)$$

Les deux dernières équations s'obtiennent, en prenant la somme des produits des équations (3) respectivement multipliées par b, b_1, b_2, ensuite par c, c_1, c_2. Les équations (9) contiennent la solution du problème général du mouvement relatif; mais avant de procéder à leur application, il faut connaître les valeurs de p, q, r. Or il est facile de voir des équations (7) que ces quantités sont les vitesses angulaires du point M autour des axes ξ, η, ζ, qui coïncident à la fin du temps t avec les axes mobiles x, y, z. On peut d'ailleurs le démontrer comme il suit.

Supposons le point M invariablement lié aux axes mobiles, et qu'il n'ait point d'autre mouvement que celui qu'il reçoit par les axes mobiles, alors les équations (2) se réduiraient à

$$\left.\begin{aligned} d\xi &= xda + ydb + zdc \\ d\eta &= xda_1 + ydb_1 + zdc_1 \\ d\zeta &= xda_2 + ydb_2 + zdc_2 \end{aligned}\right\} \ldots\ldots\ldots (10)$$

Mais puisque les axes mobiles coïncident à la fin du temps t avec les axes fixes ξ, η, ζ, nous aurons $da = 0$, $db_1 = 0$, $dc_2 = 0$, et en vertu des équations (7), les équations (10) deviendront

$$\left.\begin{aligned} \frac{d\xi}{dt} &= q\zeta - r\eta \\ \frac{d\eta}{dt} &= r\xi - p\zeta \\ \frac{d\zeta}{dt} &= p\eta - q\xi \end{aligned}\right\} \ldots\ldots\ldots\ldots (11)$$

Or il est évident des équations (7) que les quantités p, q, r sont indépendantes entre elles; donc p ne changerait pas si q et r étaient zéro, et dans ce cas on aurait $d\xi = 0$, $\frac{d\eta}{dt} = -p\zeta$, $\frac{d\zeta}{dt} = p\eta$, ou $\xi = \text{const.}$, $\eta d\eta + \zeta d\zeta = 0$, le point M décrirait donc un arc de cercle perpendiculaire à l'axe des ξ, qui passe par son centre. Désignons par ds l'élément décrit, et par ϱ le rayon du cercle, nous aurons $pdt = -\frac{d\eta}{\zeta} = \frac{d\zeta}{\eta} = \frac{ds}{\varrho} = d\varphi$ c.-à-d. à l'angle décrit pendant dt, et $p = \frac{d\varphi}{dt}$ est la vitesse angulaire du point M autour de l'axe des ξ. On démontrera de même que q et r sont les vitesses augulaires autour des axes η et ζ, qui coïncident à la fin du temps t avec les axes mobiles.

Si l'on prend les sommes des produits des équations (11) d'abord respectivement multipliées par ξ, η, ζ, ensuite par p, q, r, on obtient

$$\left.\begin{array}{l}\xi d\xi + \eta d\eta + \zeta d\zeta = 0, \text{ et} \\ p d\xi + q d\eta + r d\zeta = 0\end{array}\right\} \; \ldots\ldots \; (12)$$

Mais il est évident des équations (11), que tous les points ξ', η', ζ' d'une droite (l), pour lesquels $q\zeta' - r\eta' = 0$, $r\xi' - p\zeta' = 0$, $p\eta' - q\xi' = 0$, sont imobiles à la fin du temps t. On tire de ces équations

$$\frac{p}{\xi'} = \frac{q}{\eta'} = \frac{r}{\zeta'}, = \frac{\sqrt{(p^2 + q^2 + r^2)}}{\sqrt{(\xi'^2 + \eta'^2 + \zeta'^2)}},$$

et mettant $\sqrt{(p^2 + q^2 + r^2)} = \omega$, nous trouvons

$$\frac{p}{\omega} = \frac{\xi'}{\sqrt{(\xi'^2 + \eta'^2 + \zeta'^2)}} = \cos\,(l, \xi),$$

et de même

$$\frac{q}{\omega} = \cos\,(l, \eta), \;\; \frac{r}{\omega} = \cos\,(l, \zeta).$$

Nous pouvons donc conclure des équations (12), qu'un point M invariablement lié aux axes mobiles ne saurait décrire autour de l'origine qu'un arc de cercle perpendiculaire à la droite (l). En prenant la somme des carrés des équations (11), ajoutant et retranchant $p^2\xi^2 + q^2\eta^2 + r^2\zeta^2$ dans le second membre de l'équation, on trouve $v^2 = \xi^2 + \eta^2 + \zeta^2 - (p\xi + q\eta + r\zeta)^2$, où v désigne la vitesse du point M.

Soit R la distance du point M à l'origine O, ϱ sa distance à la droite (l), nous aurons $\xi^2 + \eta^2 + \zeta^2 = R^2$, $p\xi + q\eta + r\zeta = R\omega \cos\,(l, R)$; donc $v = \omega R \sin\,(l, R) = \omega\varrho$, d'où $\omega = \frac{v}{\varrho}$, c.-à-d. que $\sqrt{(p^2 + q^2 + r^2)} = \omega$ est la vitesse angulaire du point M autour de la droite (l), et l'équation $p = \omega \cos\,(l, x)$ montre que la vitesse angulaire autour d'une droite quelconque x est égale à la vitesse angulaire autour de la droite (l), multipliée par le cosinus de l'angle (l, x). Appliquons maintenant les équations (9) au mouvement du pendule simple.

Prenons l'origine O des axes mobiles x, y, z au point de suspension, l'axe des z dans la direction de la pesanteur, l'axe des y positifs parallèlement à la ligne méridienne vers le nord, l'axe des x parallèlement à la tangente du cercle parallèle au lieu de l'observation, vers l'est. Imaginons par l'origine une droite L parallèle à l'axe de rotation de la terre, désignons par ω la vitesse constante de rotation de la terre, et par b la latitude du lieu d'observation; nous aurons $p = \omega \cos\,(L, x) = 0$, $q = \omega \cos\,(L, y) = \omega \cos\,(180^0 - b) = -\omega \cos b$, $r = \omega \cos\,(L, z) = \omega \sin b$. En négligeant la resistance de l'air, on n'a que la force accélératrice g de la pesanteur et la résistance qui provient de l'inextensibilité du fil. Désignons cette résistance par λ, et par m et l la masse du pendule simple et sa longueur, nous aurons

$$X = \frac{\lambda}{m}\cdot\frac{x}{l}, \;\; Y = \frac{\lambda}{m}\cdot\frac{y}{l}, \;\; Z = \frac{\lambda}{m}\cdot\frac{z}{l} + g,$$

et substituant dans les équations (9) ces valeurs ainsi que celles de p, q, r, remarquant d'ailleurs que

$$\frac{dp}{dt} = 0, \;\; \frac{dq}{dt} = 0, \;\; \frac{dr}{dt} = 0,$$

nous aurons pour le mouvement du pendule simple les équations suivantes:

$$\left.\begin{array}{l}
\frac{\lambda}{m}\cdot\frac{x}{l} = \frac{d^2x}{dt^2} - 2\omega\left(\frac{dz}{dt}\cos b + \frac{dy}{dt}\sin b\right) - x\omega^2 \\
\frac{\lambda}{m}\cdot\frac{y}{l} = \frac{d^2y}{dt^2} + 2\omega\sin b\,.\frac{dx}{dt} - y\omega^2 + \omega^2\cos b(y\cos b - z\sin b) \\
\frac{\lambda}{m}\cdot\frac{z}{l} + g = \frac{d^2z}{dt^2} + 2\omega\cos b\cdot\frac{dx}{dt} - z\omega^2 + \omega^2\sin b(y\cos b - z\sin b)
\end{array}\right\} \text{(I)}$$

Ces équations diffèrent respectivement des équations (a) de M. **Binet** par les termes

$$-\,\omega^2x, \;\; -\,\omega^2y + \omega^2\cos b\,(y\cos b - z\sin b), \text{ et}$$

$$-\,\omega^2z - \omega^2\sin b\,(y\cos b - z\sin b),$$

qui proviennent de la force centrifuge des points M et O, et ne peuvent point être compris dans la pesanteur, parce qu'ils ne sont pas constants. Mais ω étant une très petite quantité, on peut d'abord négliger les termes très petits du second ordre, qui contiennent ω^2, et pour lors, les équations (I) se réduisent aux équations (a) de M. **Binet**.

---

9. BERICHT ÜBER DIE ABHANDLUNG DES HERRN DR. REISSNER «DE AURIS INTERNAE FORMATIONE» VON C. B. REICHERT IN DORPAT. (Lu le 12 septembre 1851.)

Herr Dr. **Reissner** hat sich auf meine Veranlassung längere Zeit in dem hiesigen anatomischen Institut mit der Entwickelung des Gehör-Labyrinthes der höheren Wirbelthiere beschäftigt. Ein Theil dieser Untersuchungen ist von demselben in der Inaugural-Abhandlung «*de auris internae formatione*, 4⁰ c. tab. lithograph. Dorpat, 1851» veröffentlicht. Wegen des allgemeinen, wissenschaftlichen Interesses beehre ich mich einer Kaiserlichen Akademie zu St. Petersburg die wichtigsten Resultate jener Untersuchungen, unter Beilegung eines Exemplares der genannten Abhandlung, zur Veröffentlichung zu übergeben.

Unsere Kenntnisse über das morphologische Verhalten des Gehör-Labyrinthes haben unerachtet neuerer, sehr schätzbarer Beiträge sowohl in specieller, als in vergleichend-anatomischer Beziehung noch manche Lücke aufzuweisen, die selbst in den noch gröberen, durch auffallende Formen so ausgezeichneten und im Wesentlichen bei allen Wirbelthieren so übereinstimmenden Struktur-Verhältnissen fühlbar entgegentreten. So sind die Cotunnischen Wasserleitungen und

deren Beziehungen zum häutigen Labyrinth noch immer räthselhaft. Während nach Cotugno, Meckel, Retzius, Hyrtl u. A. dieselben zu den wichtigsten Theilen des häutigen Labyrinthes gerechnet werden sollen, konnte ihnen J. Müller nach seinen Untersuchungen nur eine untergeordnete Bedeutung zuschreiben, indem er sie als Kanäle für den Durchzug von Gefässen und vielleicht auch von Nerven auffasste. Huschke endlich, dem wir die wichtigsten Aufschlüsse in Betreff des Gehör-Labyrinthes verdanken, erklärt sie für Räume, welche die Höhle der Arachnoidea des Gehirns mit den gleich beschaffenen Höhlen des Gehör-Labyrinthes, worin die Perilympha sich befindet, verbinden. Ein zweiter, noch dunkler Punkt liegt in unseren Vorstellungen über das morphologische Verhältniss der Schnecke zu dem häutigen Vorhof und den halbcirkelförmigen Kanälen. Was wenigstens mich betrifft, so gestehe ich offen, dass ich schon lange die Ueberzeugung hegte, hier müsse eine bedeutende Lücke in dem anatomischen Material vorhanden sein. Im knöchernen Vorhof, wie in den halbcirkelförmigen Kanälen liegt ein entsprechend geformtes häutiges Labyrinth als ein mit der Endolympha gefülltes Höhlensystem, umgeben von der perilymphatischen Flüssigkeit. Wendet man sich nun zur Schnecke, so lassen uns, nach den bisher bekannten, anatomischen Erfahrungen, die angedeuteten Vorstellungen von den allgemeinen Form-Verhältnissen im Stich. Wir kennen in der Schnecke die Scalen, welche im Zusammenhange mit den perilymphatischen Räumen des übrigen Labyrinthes stehen und demnach als eine Fortsetzung derselben anzusehen wären. Für die Fortsetzung des häutigen Labyrinthes in Form eines Höhlensystems dagegen, wird uns eine solide, häutige Platte geboten, nämlich der häutige Theil der Spiralplatte. Es ist nur ein Forscher (Huschke), der auf Grundlage der embryologischen Forschungen die *Lamina spiralis* als die ursprünglich auch röhrige, später aber zur Platte verkümmerte Verlängerung des übrigen häutigen Labyrinthes in die knöcherne Schnecke hinein, betrachtete, ohne jedoch eine genügende Berücksichtigung gefunden zu haben. So stehen die Angelegenheiten in specieller, anatomischer Beziehung bei den Säugethieren und dem Menschen. — In vergleichend-anatomischer Hinsicht bleibt gleichfalls Manches zu wünschen übrig. Mit genügender Klarheit konnten die typischen Relationen selbst zwischen den Säugethieren einerseits und den Vögeln und beschuppten Amphibien andererseits nicht nachgewiesen werden. Namentlich stellten die Cotunnischen Wasserleitungen und die Schnecke grosse Schwierigkeiten entgegen. Bei den niederen Wirbelthieren sollten ferner die Schnecke und die Cotunnischen Wasserleitungen gänzlich fehlen, dagegen andere, den höheren Wirbelthieren ganz heterogene Elemente sich geltend machen. Dennoch ist die grosse Uebereinstimmung des Labyrinthes aller Wirbelthiere in mehreren Haupttheilen gar nicht zu verkennen, so dass auch ein allgemeines, typisches Verhalten vorausgesetzt werden muss. Wie weit sind wir ferner nicht, nach den bisher bekannten Erfahrungen, davon entfernt, beantworten zu können, welches die einfachste Grundform des Wirbelthier-Labyrinthes sei, wie sich dieselbe durch Entwickelungsvorgänge, durch progressive und regressive Metamorphose verändere, und wie danach die Relation der verschiedenen Formen des Labyrinthes bei den Wirbelthieren zu beurtheilen sei. — Die Entwickelungsgeschichte endlich, von der wir einen Aufschluss über die noch zweifelhaften Punkte zu erwarten hätten, sie ist unerachtet der trefflichen Beobachtungen Huschke's bisher noch nicht im Stande gewesen, ihre Aufgabe ganz zu erfüllen. Der Verfasser hat im zweiten Theile seiner Abhandlung, so weit es die hiesigen literarischen Hilfsmittel gestatteten, eine ausführliche Mittheilung über die verschiedenen Ansichten von der Entwickelung des Gehörlabyrinthes gegeben, so dass ich dessen überhoben bin, hier näher darauf einzugehen. In wie weit nun die von Herrn Dr. Reissner mitgetheilten Beobachtungen über die Entwickelung des Gehörlabyrinthes bei Vögeln und Säugethieren, in welchen vorläufig die histologischen Verhältnisse noch keine Berücksichtigung gefunden, zur Aufklärung der angeregten, zweifelhaften Punkte in Betreff der Morphologie des Gehörlabyrinthes beitragen, das will ich in Kürze in den nachfolgenden Zeilen hervorzuheben mich bemühen.

Die embryologischen Forschungen befestigen mehr und mehr die, namentlich auch von K. E. von Baer hervorgehobene Thatsache, dass auch bei dem Aufbau der höheren Sinnesapparate drei Primitiv-Organe, das Centralnervensystem, die Cutis und das Wirbelsystem im weiteren Sinne sich betheiligen. Für das Auge war diese Thatsache vor einigen Jahren durch den früh verstorbenen Dr. Schöler von Neuem genauer ausgeführt, der auf meine Veranlassung die Entwickelung des Auges untersucht hatte und seine Beobachtungen in der Inaugural-Abhandlung «*de formatione oculi, Dorpati*, 1848, 4°» niederlegte. In Betreff des Gehörlabyrinthes lässt sich nun der entsprechende Entwickelungsvorgang nach Reissner in folgenden allgemeinen Zügen charakterisiren. Schon am zweiten Tage der Bebrütung des Hühnereies zeigt sich zu den Seiten des hintersten Abschnittes des Kopfes, in der Gegend, wo bei Erwachsenen das Labyrinth seine Lage hat, ein Grübchen, das von Huschke schon gekannte Labyrinth-Grübchen, unmittelbar an der Oberfläche. Es ist von ungefähr kreisförmiger Umgrenzung, anfangs ganz flach, nimmt dann schnell an Tiefe zu und verwandelt sich durch allmählige Vereinignng und Verschmelzung seiner freien Ränder in ein Bläschen, das sogenannte Labyrinthbläschen, welches früher sehr allgemein mit dem Namen «Ohrbläschen» belegt und, wie der Verfasser zeigt, mit dem Emmert'schen Bläschen (d. i. der später zu erwähnende *Recessus labyrinthi*) verwechselt wurde. Dieses nahezu eiförmige Labyrinthbläschen hielt man bisher gewöhnlich für eine blasenförmige Ausstülpung des Gehirns, ähnlich derjenigen für den *Nervus opticus* mit der *Retina*. Es besteht aber aus einem Bläschen, welches von dem durch den bezeichneten Entwickelungsprocess abgeschnürten Stücke der Cutis in dem ursprünglichen Labyrinthgrübchen gebildet ist, in einer entsprechenden Höhle des Wirbelsystems jener Gegend seine Lage hat und anfangs ohne irgend eine Höhlen-Verbindung mit dem Centralnervensystem (Gehirn) besteht. Etwas später bemerkt man erst, dass mehr von vornher gegen dieses Bläschen eine Fortsetzung des Gehirns (Anlage des *Nerv. acusticus*) hinzugetreten ist, die mit etwas angeschwollenem Ende an das Labyrinthbläschen sich anlegt. Dieses ist der erste und einfachste Zustand des inneren Gehörapparates, wobei noch zu bemerken wäre, dass auch beim Hühnchen die Betheiligung des Gehirns durch den *Nerv. acusticus* an dem Aufbau dieser Grundlage vielleicht schon frühzeitiger, schon bei der Entstehung des Labyrinthgrübchens, in nicht zu verfolgender Weise stattfinden möge, da dieses von C. Vogt bei Fischen und von mir bei Fröschen beobachtet worden.

Die weiteren Fortschritte in der Entwickelung der beschriebenen Grundform des Labyrinthes geben sich sehr bald an den Veränderungen der Form des Labyrintbläschens zu erkennen und bedingen das Auftreten der zweiten Entwickelungsform des Ohrlabyrinthes. Man sieht nämlich zuerst deutlich nach aufwärts und mehr von der inneren, dem Gehirn zugewendeten Wandung des Labyrinthbläschens einen stielartigen Fortsatz hervorwachsen, der anfangs mit dem freien Ende die Hautoberfläche unmittelbar berührt. Es ist die Anlage des *Aquaeductus vestibuli*, der von dem Verfasser passender mit dem Namen *Recessus labyrinthi* bezeichnet wird. Bald darauf markirt sich auch eine schlauchartige Erweiterung des Labyrinthbläschens nach ab- und einwärts gegen die *Basis cranii* hin; und dieses ist die erste Anlage der Schnecke in Form eines Kanals, den der Verfasser *Canalis cochlearis* genannt hat. Das zwischen den nach auf- und abwärts hervorgetretenen Erweiterungen (*Recess. labyrinthi* und *Canalis cochlearis*) gelegene Stück des Labyrinthbläschens stellt die noch einfache Anlage des Vestibulum und der halbcirkelförmigen Kanäle dar. Sie repräsentirt noch nahezu die ursprüngliche Form des Labyrinthbläschens, ist die grösste Abtheilung des jetzigen Labyrinthes, aus welchem die beiden beschriebenen Erweiterungen hervorzugehen scheinen, und zeichnet sich durch eine stärkere Wölbung an der Aussenwand aus. So beschaffen ist demnach die zweite Entwickelungsform des Labyrinthes, die aus drei Abtheilungen besteht: aus dem dünnen, röhrenförmigen *Recessus labyrinthi*, aus dem schlauchförmigen *Canalis cochlearis* und aus den zwischen beiden gelegenen und mit ihnen in offener Kommunikation stehenden, Anlage für Vorhof und halbcirkelförmige Kanäle, die einfach als ein ungefähr ovales Bläschen sich darstellt.

Je wichtiger es ist, — namentlich auch bei Anwendung der gewonnenen Resultate auf vergleichend-anatomische Betrachtungen, — die Reihenfolge der Entwickeluagsformen möglichst genau aufzufassen und festzustellen, um so nothwendiger wird es, darauf hinzuweisen, dass die eben beschriebene, zweite Entwickelungsform des Ohrlabyrinthes vielleicht schon als dritte angesehen werden müsste. Denn nach den Untersuchungen des Verfassers macht sich zuerst an dem Labyrinthbläschen der *Recessus labyrinthi* und erst später, wenn auch sehr bald darauf, die Anlage des *Canalis cochlearis* bemerkbar. Daher scheint es fast passend, als zweite Entwickelungsform des Ohrlabyrinthes den Zustand während der Entwickelung zu bezeichnen, in welchem nur zwei Abtheilungen vorliegen, nämlich die Anlage des *Recessus labyrinthi* und der übrige Theil des ursprünglichen Labyrinthbläschens in welchem dann die Anlage der Schnecke und des Vorhofs mit den halbcirkelförmigen Kanälen enthalten wäre. Die oben beschriebene zweite Entwickelungsform würde dann zur dritten heraufrücken. Es ist indessen, nicht so ganz sicher zu bestimmen gewesen, ob nicht schon zur Zeit der Entstehung der Anlage des *Recessus labyrinthi* die Entwickelung des *Canalis cochlearis* begonnen habe und nur wegen der grösseren Weite weniger deutlich von dem übrigen Theile des Labyrinthbläschens markirt gewesen sei. Daher mag vorläufig die Feststellung der Reihenfolge der Entwickelungsformen des Ohrlabyrinthes so stehen bleiben, wie sie beschrieben.

In dem weiteren Fortgange der Entwickelung wird die Grundlage der letzten, resp. dritten oder vierten Entwickelungsform des Ohrlabyrinthes gelegt; es scheidet oder differenzirt sich nämlich die mittlere bisher einfache Abtheilung des Labyrinthbläschens in die Anlagen für die halbcirkelförmigen Kanäle und den Vorhof. Die halbcirkelförmigen Kanäle wachsen an den entsprechenden Stellen in Form hohler Linsenabschnitte aus der mittleren Abtheilung des Labyrinthbläschens hervor, und ihre Anlage wird vollendet, indem in einiger Entfernung von dem Rande die Wandungen der hohlen Abschnitte sich nähern, verschmelzen und durch weitere Fortsetzung dieses Bildungsprocesses den noch übrig gebliebenen Raum der mittleren Abtheilung in die Grenzen des Vorhofs gleichsam einengen. Das Ohrlabyrinth besteht nunmehr aus vier Abtheilungen: aus dem *Recessus labyrinthi*, aus dem *Canalis cochlearis*, aus dem Vorhof und den halbcirkelförmigen Kanälen, doch so, dass dem Entwickelungsgange gemäss die beiden letzteren Abtheilungen als Unterglieder einer gemeinschaftlichen Einheit der beiden ersteren coordinirt zur Seite stehen. Der *Canalis cochlearis* stellt sich nunmehr als einen, nach Innen verlängerten und ein wenig nach hinterwärts gebogenen Kanal dar, der im grössten Theile seines Verlaufes von oben nach unten zusammengedrückt ist und mässig angeschwollen endet. Der *Recessus labyrinthi* hat die Form einer verhältnissmässig engen Röhre, die in ein ziemlich weites, blasenförmiges Ende ausläuft. In seiner Lage ist er von der Haut-Oberfläche mehr nach Innen und mit seinem freien Ende mehr nach hinterwärts gegen die Innenfläche der Schädelkapsel gerückt, wo die endständige Blase mit der harten Hirnhaut unter dachförmiger Abstattung verwächst. Alle Abtheilungen des Ohrlabyrinthes, wie sie aus einer einfachen Blase hervorgegangen, so stehen auch jetzt ihre Höhlen in offener Verbindung, die nur im Fortgange der Entwickelung durch die schärfere Sonderung der Abtheilungen unter einander an Weite mehr und mehr abgenommen. Da ferner das Ohrlabyrinth in seiner gegenwärtigen Gestalt die Bedeutung als häutiges Labyrinth nicht verkennen lässt, so ergiebt sich unzweifelhaft das Faktum, dass das häutige Labyrinth der Hauptsache nach als ein abgesondertes und weiter metamorphosirtes Stück der Cutis zu betrachten sei, mit welchem zugleich ein Theil des Centralnervensystems, der *N. acusticus*, sich in Verbindung gesetzt hat. Dieses häutige Labyrinth liegt endlich in einer Höhle der Anlage des Wirbelsystems, und zwar in demjenigen Theile, der nunmehr deutlicher zu dem knorpelartigen Grundlager der Schädelkapsel sich heranbildet. Es lässt sich daraus, mehr oder weniger vollständig, ziemlich leicht herauspräpariren, doch berühren gegenwärtig noch seine Wandungen unmittelbar die der Höhle dargebotene Fläche der Schädelkapsel. An Durchschnittchen überzeugt man sich auch, dass die bezeichnete Fläche der Höhle an keiner, irgendwie isolirbaren, selbstständigen Schicht des Blastem's der Schädelkapsel haftet. Nur ein etwas weisslich schimmernder Saum markirt, ganz ähnlich, wie an jenen für grössere Gefässe bestimmten Höhlungen der Schädelkapsel, die für die Aufnahme des häutigen Labyrinthes bestimmte Grenzschicht (Labyrinthkapsel des Verf.) des Blastem's jener Gegend (*Pars petrosa*).

Bei der weiteren, individuellen Ausbildung des Ohrlabyrinthes sind bei den Vögeln nur noch einige Momente hervorzuheben. Der Vorhof und namentlich die halbcirkelförmigen Kanäle nehmen an Grösse und Weite zu, und verändern etwas ihr ursprüngliches Lageverhältniss. Der mässig gekrümmte *Canalis cochlearis* wird breiter und länger; seine Höhle erscheint als eine sehr enge Spalte, die nun an dem kolbigen Ende zur *Lagena* sich erweitert. Die Verbindung der blasigen Erweiterung des *Recessus labyrinthi* mit dem Vorhof wird auffallend enger. Ob bei dem entwickelten Hühnchen noch eine Kommunikation der Höhlen des *Recessus layrinthi* und des *Canalis cochlearis* mit dem des Vorhofes bestehe, liess sich nicht mehr mit Sicherheit ermitteln. Auffallend und bemerkenswerth ist die nunmehr eingetretene Scheidung des häutigen Labyrinthes seiner Dicke nach in zwei Schichten, was besonders deutlich an dem *Canalis cochlearis* hervortritt und dieselbe als Anlage der eigentlichen Schnecke der Vögel dokumentirt. Die äussere Schicht stellt den Knorpel der Lagena dar und deren Fortsetzung, die Schneckenknorpel, welche zur Vervollständigung der äusseren Schicht in ihrer Gegend durch sehr freie, durchsichtige Membranen verbunden sind. Die diese Röhre auskleidende innere Schicht ist in einem Theile als die gestreiften Gehörblätter der Schnecke der Vögel bekannt (*Treviranus*), wovon man sich an Durchschnitten überzeugt. Die äussere Schicht unterhält ferner an den Rändern des *Canalis cochlearis* Verbindungen mit den Wandungen der Höhle, in welcher das Labyrinth liegt. Es sind dieses zugleich die Stellen, wo in der äusseren Schicht durch Verdickung die Schneckenknorpel sich bilden und Gefässe und Nerven von der Umgebung ihre Bahn zu dem *Canalis cochlearis* finden. Zugleich zeigt sich nun auch eine geringe Menge perilymphatischer Flüssigkeit, wodurch das häutige Labyrinth im Allgemeinen von den Wandungen der Höhle, in welcher es liegt, etwas zurückgedrängt wird. An der Schnecke der Vögel ist der dadurch entstandene Zwischenraum zwischen dem *Canalis cochlearis* und der betreffenden Höhlenwandung zum grössten Theile von nur geringer Weite, wie an den übrigen Abtheilungen des Labyrinthes, und wird natürlich von den Verbindungen der Schnecke (an den Schneckenknorpeln) mit den Höhlenwandungen durchsetzt. Allein in der Nähe des *Nerv. cochlearis* und unter dem hier erweiterten Schneckenknorpel sammelt sich die perilymphatische Flüssigkeit in grösserem Maasse an. Diese erweiterte Abtheilung des in Rede stehenden Zwischenraumes zwischen Schnecke und Höhlenwandung wird als *scala tympani* angesprochen. Eine gegenüberliegende, entsprechende Erweiterung des perilymphatischen Zwischenraums für eine etwa zu bildende *Scala vestibuli* ist bei Vögeln nicht nachzuweisen. Jene Grenzschicht endlich, mit welcher das knorpelige Blastem der Schädelkapsel (insbesondere *Pars petrosa* des Schläfenbeines) die Höhle für das häutige Labyrinth umsäumt, des Verfassers sogenannte Labyrinthkapsel, stellt nach der Verknöcherung das sogenannte knöcherne Labyrinth dar.

In Betreff der Säugethiere hat der Verfasser seine Beobachtungen nur aphoristisch mitgetheilt, doch lässt sich daraus Folgendes entnehmen. Zum Verfolge der ersten Erscheinungen bei der Bildung des Ohrlabyrinthes fehlte das geeignete Material. Dagegen betrachtete der Verfasser das Labyrinthgrübchen kurz vor der gänzlichen Abschliessung, desgleichen die erste Grundform des Ohrlabyrinthes als Bläschen und die daran sich schliessenden weiteren Entwickelungsformen. Die Erscheinungen stimmen hier überall vollkommen mit denen beim Hühnchen überein, so dass ich mich auf die im späteren Verlauf der Entwickelung hervortretenden Unterschiede in meinem Berichte beschränken kann. Diese Unterschiede beziehen sich aber hauptsächlich auf die weitere Fortbildung der Schnecke. Die Schnecke tritt hier ursprünglich ebenfalls als *Canalis cochlearis* auf, der in seiner Form mit der bei den Vögeln übereinstimmt. Sodann nimmt der plattgedrückte, gegen das freie Ende hin wenig angeschwollene *Canalis cochlearis* die Spiralform an, in deren Axe der *Nerv. cochlearis* sich befindet. In diesem Zustande liess sich anfangs noch ganz deutlich die Communikation der Höhle des *Canalis cochlearis* und des *Vestibulum* nachweisen. Auch liegt die Wandung der Höhle, in welcher das häutige Labyrinth seine Lage hat, wie in den übrigen Abtheilungen, so auch an dem *Canalis cochlearis* unmittelbar den Wandungen desselben an. Wenn nun der perilymphatische Zwischenraum zwischen dem häutigen Labyrinth und der Labyrinthkapsel an den übrigen Abtheilungen des Ohrlabyrinthes sich einstellt, so wird derselbe auch in den Umgebungen des *Canalis cochlearis* sichtbar.

Gleichzeitig markiren sich an den Rändern des *Canalis cochlearis* verdickte Stellen, in welchen, wie beim Hühnchen, Knorpelstreifen entstehen, die durch den perilymphatischen Zwischenraum hindurch mit der Wandung der Labyrinthkapsel jener Gegend in Verbindung stehen. Der perilymphatische Zwischenraum in der Umgebung des *Canalis cochlearis* wird demnach an zwei gegenüberliegenden Stellen von Verbindungslamellen durchsetzt und in zwei Abtheilungen geschieden, die nun an dem freien Ende des *Canalis cochlearis* und nach dem Vorhof hin, wo die Verbindungslamellen aufhören, in freie Kommunikation treten. Die bezeichneten Abtheilungen des perilymphatischen Zwischenraumes um den *Canalis cochlearis* sind nichts Anderes als die sogenannten Scalen in ihrem ersten Auftreten, die später an Weite viel mehr, als die übrigen Bezirke des perilymphatischen Zwischenraums um das häutige Labyrinth, zunehmen. Der *Canalis cochlearis* dagegen ist ein Kanal der Säugethier-Schnecke, welcher in seiner Vollständigkeit im entwickelten Thiere von keinem Anatomen, wie es scheint, bisher gesehen worden ist. Die häutige *Lamina spiralis* mit den beiden bekannten Knorpelstreifen ist die eine Hälfte der Wandung dieses Kanals, die andere Hälfte ist im entwickelten Zustand sehr fein und zart, so dass sie äusserst leicht zerstört werden kann. An fast reifen Kinderköpfchen haben Reissner und ich den vollständigen Kanal gesehen. Die Verbindungslamellen des *Canalis cochlearis* mit den Wandungen der Labyrinthkapsel (später knöcherne Schnecke) sind als *Lamina spiralis ossea* oder *accessoria* bekannt. Ob die Höhle der Schnecken-Abtheilung des häutigen Labyrinthes, d. i. des *Canalis cochlearis* mit der Höhle des häutigen Vorhofs, im entwickelten Zustande in noch offener Verbindung geblieben sind, hat sich auch bei den Säugethieren und dem Menschen noch nicht mit Sicherheit ermitteln lassen.

Zum Schluss mag es mir gestattet sein, die Resultate der Reissnerschen Abhandlung und einige unmittelbar daraus zu ziehende Folgerungen mit besonderer Rücksicht der im Eingange dieses Berichtes angeregten Fragen in Kürze zusammenzufassen.

1. Der wesentlichste Theil des inneren Ohres ist das häutige Labyrinth. Das knöcherne Labyrinth ist in den meisten Fällen nur die verknöcherte Grenzschicht desjenigen Abschnittes (*Pars petrosa*) der Schädelkapsel, in dessen Wandung das häutige Labyrinth eingebettet liegt.

2. Das häutige Labyrinth stellt ein überall geschlossenes Höhlensystem dar, dessen Wandungen aus einer derberen, öfters durch Knorpelbildung (Lagena und Schneckenknorpel bei Vögeln, die Knorpelstreifen der *Lamina spiralis*, bei Säugethieren) ausgezeichneten äusseren und aus einer zarteren, die feinere Ausbreitung der Nerven und Gefässe bestimmten inneren Schicht besteht, und dessen Hohlräume von der *Endolympha* bestimmt sind.

3. Das häutige Labyrinth zerfällt bei den höheren Wirbelthieren in drei, resp. vier Abtheilungen: in den *Canalis cochlearis*, welcher bei Säugethieren und dem Menschen in seiner Vollständigkeit noch nicht gekannt, an der häutigen *Lamina spiralis* sich fortzieht und mit einem wenig angeschwollenen Ende in der Kuppel der Schnecke endet, und der bei Vögeln als die sog. häutig-knorpelige Schnecke derselben auftritt; in den Vorhof mit den drei halbcirkelförmigen Kanälen und in den *Recessus labyrinthi*, welcher unter dem Namen des *Aquaeductus vestibuli* bei Säugethieren und dem Menschen bekannt ist und der bei Vögeln in gleicher Weise und zwar stärker ausgebildet, vorgefunden wird.

4. Die Höhlen der verschiedenen Abtheilungen stehen ursprünglich mit einander in offener Kommunikation. Ob der *Canalis cochlearis* und der *Recessus labyrinthi* diese Verbindung mit der mittleren Abtheilung des häutigen Labyrinthes auch nach vollkommener Ausbildung des Thieres unterhalten, konnte mit Sicherheit nicht ermittelt werden.

5. Der *Aquaeductus cochleae* kann, nach den Erscheinungen, während der Entwickelung zu urtheilen nicht als eine Abtheilung des häutigen Labyrinthes angesehen werden.

6. Zwischen dem häutigen Labyrinth und den Wandungen der Höhle, in welcher es eingebettet liegt (Labyrinthkapsel nach Reissner, knöchernes Labyrinth), befindet sich ein mehr oder weniger weiter, mehr oder weniger ausgebreiteter perilymphatischer Raum, der durch die Perilympha erfüllt, beide Theile von einander trennt und nur den Mesenterien gleiche Verbindungen für den Verlauf der Gefässe und Nerven, dessgleichen für die Befestigung zwischen dem eingeschlossenen häutigen Labyrinth und der Höhlenwand gestattet.

7. In der Umgebung des im grössten Theile seines Verlaufes plattgedrückten und nur am freien Ende (in der Kuppel der Säugethierschnecke, Lagena der Vögel) mässig angeschwollenen *Canalis cochlearis* ist die Ausbildung des perilymphatischen Raumes und der Verbindungsstücke mit der Labyrinthkapsel namentlich bei Säugethieren besonders auffallend und bedingt das scheinbar abweichende Verhalten dieses Theils des häutigen Labyrinthes von den übrigen Abtheilungen. Es ziehen sich nämlich längs den Rändern und den hier gebildeten Knorbelstreifen (Schneckenkorpel der Vögel, Knorpelstreifen der häutigen *Lamina spiralis* der Säugethiere) des *Canalis cochlearis* bis in die Nähe des angeschwollenen freien Endes Verbindungslamellen zu der Labyrinthkapsel (knöcherne Schnecke) hin, welche den perilymphatischen Raum in dem Bezirke ihres Verlaufes in zwei Abtheilungen scheiden, dagegen an dem angeschwollenen Ende des Schneckenkanals und nach dem Vorhofe hin freie Kommunikation gestatten. Bei den Säugethieren sind diese sehr stark erweiterten Abtheilungen des perilymphatischen Raumes die sogenannten Scalen, und die dem konkaven und konvexen Rande des *Canalis cochlearis* entgegen tretenden, knöchernen Verbindungsstücke der Labyrinthkapsel sind als *Lamina spiralis ossea* und *accessoria* bekannt. Bei den Vögeln verknöchern die Verbindungszüge der Labyrinthkapsel zum *Canalis cochlearis* nicht; auch erlangt der perilymphatische Raum im grössten Umfange des Schneckenkanals keine

grössere Ausdehnung als an den übrigen Abtheilungen des häutigen Labyrinthes. Nur in der Nähe der Insertion des *Nerv. cochlearis* wird der perilymphatische Raum auffallend erweitert und stellt die *scala tympani* dar.

8. Das häutige Labyrinth ist der Genesis nach ein abgesondertes, metamorphosirtes Stück, ein sekundäres Gebilde der Anlage der Cutis mit dem hinzugetretenen *Nerv. acusticus.*

9. Die Entwickelungsformen des häutigen Labyrinthes sind: *a)* ein einfaches Bläschen; *b)* ein in drei Abtheilungen geschiedenes Höhlensystem, an welchem der einfach gestaltete mittlere Raum für die gemeinschaftliche Anlage des Vorhofs und der halbcirkelförmigen Kanäle und mit diesem in offener Kommunikaton stehen, nach Vorn und Einwärts der *Canalis cochlearis* und nach Auf- und Hinterwärts der *Recessus labyrinthi* zu unterscheiden sind; *c)* ein aus vier Abtheilungen bestehendes Höhlensystem, in welchem der vorhin bezeichnete mittlere Raum in den Vorhof und die halbcirkelförmigen Kanäle gesondert ist. — Hierbei ist jedoch nicht gänzlich zu übersehen, dass in der zweiten Entwickelungsform die Anlage des *Recessus labyrinthi* etwas frühzeitiger deutlicher gesondert hervortritt, als die des *Canalis cochlearis.*

10. In vergleichend-anatomischer Beziehung geht aus den embryologischen Daten hervor, dass bei weniger entwickelten Zuständen der *Auris interna*, in welcher jedoch schon einzelne Abtheilungen des häutigen Labyrinthes erkennbar sind, zunächst der *Recessus labyrinthi* aufgesucht werden müsse, und dass ferner da, wo sich halbcirkelförmige Kanäle und somit auch der Vorhof vorfinden, nothwendig auf die Anwesenheit des *Recessus labyrinthi* und auch des *Canalis cochlearis* zu schliessen ist, wenn auch diese Abtheilungen bei der individuellen Ausbildung der *Auris interna* verschieden gestaltet, oder mehr oder weniger verkümmert auftreten können. Auf die Anwesenheit des *Recessus labyrinthi* bei Schlangen und Schildkröten hat der Verfasser bereits aufmerksam gemacht, indem das von **Rathke** sogenannte Kalksäckchen bei Embryonen dieser Thiere nichts Anderes als der *Recessus labyrinthi* sein kann. Ebenso hat die Cysticula bei *Esox lucius* ganz die Lage dieser Labyrinth-Abtheilung. Dessgleichen ist vorauszusehen, dass der häutige Kanal der Rochen *) vom Labyrinthe zur Oberfläche der Cutis, der neuerdings von **Leydig** auch bei *Chimaera monstrosa* genauer beschrieben wurde (Müll. Arch. 1851), ferner die röhrigen Verbindungen des häutigen Labyrinthes gewisser Fische mit der Schwimmblase auf den *Recessus labyrinthi* zu deuten seien. Genauere Untersuchungen der häutigen Labyrinthe bei Fischen und nackten Amphibien werden sicherlich herausstellen, dass überall wo sich halbcirkelförmige Kanäle und ein Vorhof vorfinden, sowohl der *Recessus labyrinthi* als die Schnecke (*Canalis cochlearis*) in irgend einer Weise repräsentirt sind. Dieses sind die nothwendigen Consequenzen, welche aus der Aufeinanderfolge der Entwickelungsformen des häutigen Labyrinthes hervorgehen. — Eine zweite Aufgabe der vergleichenden Anatomie wird die sein, nachzuweisen, wie die einzelnen Abtheilungen der verschiedenen Entwickelungsformen des Ohrlabyrinthes durch das Wirbelthier-Reich hindurch in progressiver und regressiver Metamorphose sich verändern, bald sich stärker ausbilden, bald verkümmern und so die verschiedenen speciellen und individuellen Formen des Ohrlabyrinthes bedingen. So ist bereits zu übersehen, dass der *Recessus labyrinthi* in dem Grade verkümmert, als andere Abtheilungen des Ohrlabyrinthes, namentlich der *Canalis cochlearis*, sich entwickelt, und umgekehrt, was der Vergleich der Fische und Säugethiere nicht verkennen lässt.

---

*) *E. H. Weber. De aure et auditu hominis et animalium. Part. I. p.* 92.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

SÉANCE DU 17 (29) OCTOBRE 1851.

Lecture ordinaire.

M. **Meyer** lit un mémoire intitulé: *Einige Pflanzenmissbildungen, beobachtet und beschrieben von C. A. Meyer.*

Lecture extraordinaire.

M. **Bouniakowsky** présente de la part de M. le professeur **Somov**, et lit un mémoire intitulé: *Démonstration de quelques formules elliptiques de Jacobi.*

Ouvrages publiés.

M. **Kupffer** met sous les yeux de la Classe l'année 1850 de sa Revue météorologique de la Russie, ouvrage qui vient de quitter la presse sous le titre: *Метеорологическое Обозрѣніе Россіи за* 1850 *годъ. С. Петербургъ*, 1851 *г.* 4°.

M. **Bouniakovsky** présente à la Classe un ouvrage qu'il vient de publier sous le titre: *Программа и конспектъ начальной геометріи, для руководства въ военно-учебныхъ заведеніяхъ. Составлены Академикомъ Буняковскимъ, на основаніи Наставленія для образованія воспитанниковъ военно-учебныхъ заведеній, Высочайше утвержденнаго* 24*го Декабря* 1848 *года. СПб.* 1851. 8°. Cet ouvrage sera déposé à la Bibliothèque.

M. **Middendorff** met sous les yeux de la Classe la première partie du second tome de son *Voyage* qui vient de quitter la presse. La majeure partie de cette livraison, savoir 38 feuilles, sont consacrées aux mollusques et ont pour auteur M. **Middendorff** lui-même.

Voyage.

M. **Baer** annonce à la Classe que conformément au rapport fait au Départément de l'économie rurale le 15 mars dernier, la Commission de la pêche doit se réunir, en automne, encore une fois sur les bords du lac Peipus, à l'effet d'examiner en combien la pêche d'automne peut mettre entrave au frai des poissons.

Correspondance.

La Société Impériale libre économique adresse à l'Académie pour son Musée, des ossements fossiles, de grandes dimensions, decouverts à Jénotaïevsk sur les bords du Volga et envoyés à la Société par un de ses correspondants. Ils sont déposés au Musée zoologique de l'Académie.

Emis le 12 novembre 1851.

№ 223. 224. **BULLETIN** Tome X. № 7. 8.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît *irrégulièrement*, par feuilles détachées dont *vingt-quatre* forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidov seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de *trois roubles argent* tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de *trois thaler de Prusse* pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Pétersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1 — 10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Правленія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. MÉMOIRES. 4. *De la précession des équinoxes.* Pérévostchikov. 5. *Expériences pour déterminer le pouvoir conducteur relatif de quelques roches, pour la chaleur.* Helmersen. (Extrait). 6. *Observation et description de quelques formations anomales de plantes.* Meyer.

MÉMOIRES.

4. О предвареніи равноденствій; соч. засл. Проф. ПЕРЕВОЩИКОВА. (Lu le 14 novembre 1851.)

(Avec une planche.)

Въ IV томѣ послѣдняго изданія (1847) *Физической астрономіи*, Біо помѣстилъ подробный и обширный трактатъ *о предвареніи равноденствій*. Опредѣливъ коеффиціенты въ главныхъ формулахъ и найдя ихъ несогласными съ коеффиціентами г. Петерса, знаменитый ученый дѣлаетъ слѣдующее замѣчаніе:

«M. Peters, dans le Mémoire que j'ai déjà cité, fait la constante *a* égale à 50,″3798 pour la même époque. Ce nombre est moindre que le plus faible de ceux que donnent nos deux calculs. M. Peters se fonde sur un travail très-étendu de M. Otto Struve, dans lequel cet astronome a déterminé les constantes de la précession pour l'époque moyenne de 1790, dans le sens d'interprétation que Bessel leur donne, en combinant les observations de Bradley avec celles qui ont été faites à Dorpat par M. Struve le père, et par M. Argelander. Mais, quoique ce travail ait été exécuté avec beaucoup de soin, la méthode de transport que Bessel a introduite dans la pratique *usuelle* des astronomes, et qu'on y a employée, *me semblerait moins appropriée à une recherche aussi délicate que celle dont nous avons fait usage, parce qu'elle n'y introduit pas aussi directement, ni avec autant d'évidence, les éléments physiques qui constituent le mouvement de précession dans l'intervalle des observations combinées; comme aussi elle ne fait pas assez distinguer les deux systèmes de valeurs indépendantes qu'on peut en obtenir par les ascensions droites et par les déclinaisons.* La constante *b* de M. Peters diffère à peine de la nôtre; mais pour la constante *c*, la différence commence dès le second chiffre significatif. Cela tient à ce que les évaluations des masses planétaires adoptées par M. Peters lui ont donné une différence du même ordre sur le coefficient *g*, comparé à celui que M. Le Verrier m'a fourni; ce qui réagit sur *c*, dont *g* est un facteur. Quant à la valeur, un peu plus forte, que nos calculs donnent au coeficient principal de ψ, *il ne serait pas impossible qu'elle tint à la dissemblance des méthodes employées pour sa dètermination dans les deux formules;* и пр.

Это замѣчаніе ученаго, котораго голосъ въ наукахъ физико-математическихъ имѣетъ полный вѣсъ, не можно оставлять безъ вниманія, особенно слова, напечатанныя курсивомъ. Полагая, что формулы Біо, отличающіяся отъ формулъ Бесселя только своею наружностью (Tabulae Regiomontanae), не могутъ привести къ несогласнымъ результатамъ, если вычисленія безошибочны, и если *данныя* опредѣлены точными наблюденіями, сперва я увѣрился въ исправности вычисленій Біо полнымъ ихъ повтореніемъ съ надлежащею осмотрительностью. Послѣ того, по формуламъ и по методѣ Біо надобно было сравнить Брадлеевы звѣзды съ другимъ новѣйшимъ каталогомъ. Я могъ располагать только частнымъ каталогомъ, помѣщеннымъ въ прекрасномъ разсужденіи г. Отто Струве (Bestimmung der constante der praecession, 1842 г.), и потому не могъ найти значительнаго числа звѣздъ, которыхъ бы положенія относились къ одному году, и которыя были бы противоположны по прямымъ—восхожденіямъ, близкимъ къ 0 и 12 ч., потому что формулы, служащія для опредѣленія количествъ, изображенныхъ буквами q и A, требуютъ, чтобъ косинусы этихъ прямыхъ-восхожденій приближались къ $+1$ и -1. Несмотря на этотъ невольный недостатокъ, сравненіе показало, что главный коеффиціентъ лапласовыхъ формулъ дѣйствительно должно увеличить, но не такъ много, какъ нашелъ Біо, — что повидимому произошло отъ несовершенной точности каталога Піацци. Опредѣливъ такимъ образомъ количества q и A для 69-лѣтняго періода, я испытывалъ ихъ вычисленіемъ положенія многихъ звѣздъ Брадлеева каталога, и получивъ результаты удовлетворительные, я рѣшился посредствомъ ихъ перенести формулы Лапласа къ 1824 г., принявъ въ уваженіе то обстоятельство, что точнѣйшія наблюденія надъ положеніями звѣздъ относятся къ концу первой четверти текущаго столѣтія. Въ эти формулы взошли коеффиціенты, нѣсколько отличные отъ коеффиціентовъ г. Петерса, — почему я почелъ необходимымъ сравнить результаты тѣхъ и другихъ коеффиціентовъ, произведши вычисленія и по формуламъ Біо и по формуламъ Бесселя надъ звѣздами, находящимся въ частномъ каталогѣ, помѣщенномъ въ Connaissance des tems на 1849 г., стр. 447 и слѣд. Этотъ каталогъ я буду называть *каталогомъ Эйри*. Такое сравненіе привело къ заключенію, что найденныя мною фундаментальныя числа не недостойны вниманія астрономовъ. Вотъ почему осмѣливаюсь представить Академіи наукъ мою записку, въ которой я изложилъ также выводъ формулъ Біо, думая, что это не будетъ безполезно въ учебномъ отношеніи.

—

1. Пусть NVE (чер. 1.) и VQ будутъ изображать эклиптику и экваторъ въ 1750 г.; послѣ t лѣтъ та и другая плоскость примутъ положенія $V'V''Q'$ и $NV''E'$, такъ что V, точка ихъ пересѣченія, отступитъ къ западу на дугу $VV'=\psi$, и наклоненіе $EVQ=\omega_0=23^{0}28'18''$ эклиптики къ экватору сперва перемѣнится въ $EV'Q'=\omega$, а потомъ, отъ перемѣщенія эклиптики, въ $E'V''Q'=\omega'$. Отступленіе экватора на дугу VV' производится дѣйствіемъ тяготѣнія луны и солнца на земной сфероидъ, и дуга $VV'=\psi$ называется *луно-солнечнымъ предвареніемъ равноденствій* на неподвижной эклиптикѣ; перемѣщеніе же самой эклиптики происходитъ отъ тяготѣнія планетъ. Уголъ ENE', означающій величину этого перемѣщенія, весьма малъ, и потому если проведемъ перпендикулярныя дуги $V''P''$ и VP къ NE и къ NE', то безъ ощутительной погрѣшности можемъ принять, что $VP''=V''P=\psi'$, въ чемъ нетрудно увѣриться прямымъ вычисленіемъ, какъ увидимъ ниже. Дуга $VP''=PV''=\psi'$ называется *полнымъ* или *общимъ* предвареніемъ равноденствій, или *предвареніемъ равноденствій на подвижной эклиптикѣ*, которой наклоненіе ω' опредѣляется непосредственными наблюденіями. На основаніи теоріи тяготѣнія, сравненной съ наблюденіями, Лапласъ нашелъ, что

$$\left.\begin{aligned}\psi &= 50'',28762\,t-0'',000121794\,t^2,\\ \omega &= \omega_0+0'',0000098423\,t^2,\\ \psi' &= 50'',0991367\,t+0'',000122148\,t^2,\\ \omega' &= \omega_0-0'',521141\,t-0'',0000027229\,t^2.\end{aligned}\right\}\;\cdot\;\cdot\;(\mathrm{A})$$

Здѣсь t представляетъ время, протекшее до или послѣ 1750 г. Въ первомъ случаѣ t должно брать отрицательнымъ, во второмъ же — положительнымъ. Притомъ и уголъ N также берется или отрицательнымъ или положительнымъ, такъ что знаки $(+)$ или $(-)$ при t и N всегда одинаковы.

2. Взаимное положеніе точекъ V, V', V'' и относительное вразсужденіи *узла* N опредѣляются посредствомъ дугъ $V'V''$, NV, NV'' и угла N. Въ прямоугол. сф. тр—кѣ $V'P''V''$ сторона $V'P''=\psi-\psi'$. и потому его гипотенуза $V'V''=\xi$ вычисляется по формулѣ

$$\operatorname{tang}\xi=\frac{\operatorname{tang}(\psi-\psi')}{\cos\omega_0},$$

или, по малости дугъ $\psi-\psi'$ и ξ, всегда можно принять

$$\xi=\frac{\psi-\psi'}{\cos\omega_0}.$$

Здѣсь $\psi-\psi'=0'',1884833\,t-0'',000243942\,t^2$; слѣд.

$$\xi=0'',2054857\,t-0'',000265947\,t^2.$$

Дуга ξ называется *движеніемъ по прямому-восхожденію*. Послѣ этого въ косоугол. сф. тр—кѣ $NV'V''$ нетрудно уже опредѣлить уголъ N и стороны NV' и NV'', а потомъ по первой изъ нихъ найдется $NV'=L$; но L и уголъ N полезнѣе опредѣлять въ совокупности изъ двухъ уравненій

$$\frac{\sin\omega'}{\sin N}=\frac{\sin(L-\psi)}{\sin\xi},\quad \operatorname{tang}(L-\psi)=\frac{\sin\omega'\sin\xi}{\sin\omega\cos\omega'-\sin\omega'\cos\omega\cos\xi},$$

которыя даютъ

$$\begin{aligned}\sin N\sin(L-\psi)&=\sin\omega'\sin\xi,\\ \sin N\cos(L-\psi)&=\sin\omega\cos\omega'-\sin\omega'\cos\omega\cos\xi:\end{aligned}$$

отсюда получаются желаемыя уравненія

$$\left.\begin{aligned}\sin N\sin L&=\sin\psi\sin(\omega-\omega')+\sin\omega'\cos\psi\sin\xi\\ &\qquad+2\sin\omega'\cos\omega\sin\psi\sin^2\tfrac{1}{2}\xi,\\ \sin N\cos L&=\cos\psi\sin(\omega-\omega')-\sin\omega'\sin\psi\sin\xi\\ &\qquad+2\sin\omega'\cos\omega\cos\psi\sin^2\tfrac{1}{2}\xi.\end{aligned}\right\}(\mathrm{B})$$

Чтобъ показать употребленіе этихъ формулъ, и вмѣстѣ съ тѣмъ подтвердить выше-предложенное замѣчаніе о числовомъ равенствѣ дугъ $\gamma P''$ и $P\gamma''$, положимъ, что $t=1000$: тогда будетъ

$$\xi=-60'',462,\quad \psi=13^{0}56'5'',83.\quad \omega=23^{0}28'27'',84,$$
$$\psi'=13^{0}57'1'',28,\quad \omega'=23^{0}19'34'',14,\quad \omega-\omega'=0^{0}8'53'',7.$$

Судя по величинамъ угловъ ω и ω' и по знаку дуги $\xi=\gamma'\gamma''$, чертежъ 1 должно превратить въ чер. 2. Потомъ, по найденнымъ ξ, ψ, и пр. вычисляемъ:

$$\sin\psi\sin(\omega-\omega')=0{,}0006231,\quad \sin\omega'\cos\psi\sin\xi=-0{,}0001126,$$
$$\cos\psi\sin(\omega-\omega')=0{,}0025113,\quad \sin\omega'\sin\psi\sin\xi=-0{,}0000279,$$
$$2\sin\omega'\cos\omega\sin\psi\sin^{2}\tfrac{1}{2}\xi=0,\quad 2\sin\omega'\cos\omega\cos\psi\sin^{2}\tfrac{1}{2}\xi=0,$$

$$\mathrm{tang}\,L=\frac{5105}{25392},\quad L=N\gamma=11^{0}22'3'',5,$$

$$\sin N=\frac{0{,}0005105}{\sin L},\quad N=0^{0}8'54'',22,\quad \log\sin N=7{,}4133011.$$

Теперь изъ тр—ка $N\gamma''\gamma'$ опредѣляемъ

$$\sin N\gamma'=\frac{\sin\omega'\sin\xi}{\sin N},\quad N\gamma'=2^{0}34'6'',29,$$

и

$$NP''=\gamma'N+P''\gamma'=N\gamma'+\psi'-\psi=2^{0}35'1'',74,$$
$$P''\gamma=NP''+N\gamma=13^{0}57'5'',24.$$

Потомъ

$$\sin N\gamma''=\frac{\sin\omega\sin\xi}{\sin N},\quad N\gamma''=2^{0}35'1'',77.$$

Наконецъ тр—къ $N\gamma P$ даетъ

$$\mathrm{tang}\,NP=\cos N\,.\,\mathrm{tang}\,N\gamma,\quad NP=11^{0}22'3'',34,$$

слѣд

$$P\gamma''=N\gamma''+NP=13^{0}57'5'',11.$$

И такъ чрезъ 1000 лѣтъ разность между $P\gamma''$ и $P''\gamma$ достигаетъ только до $0'',13$.

3. По малости дугъ $\omega-\omega'$ и ξ, для небольшаго числа t, строгія формулы (B) могутъ быть превращены въ достаточно приближенныя, выраженныя членами, зависящими отъ первой и второй степени времени t,

1) Третій членъ перваго изъ выраженііі (B) равняется *нулю.* Первый членъ того же выраженія $\sin\psi\sin(\omega-\omega')$ превращается въ $\psi(\omega-\omega')$, гдѣ ψ и $\omega-\omega'$ представляются въ общемъ видѣ чрезъ

$$at+bt^{2}\ \text{и}\ dt+(c+e)t^{2};$$

слѣд.

$$\sin\psi\sin(\omega-\omega')=ad\,.\,t^{2}.$$

Наконецъ, поелику

$$\omega'=\omega_0-(\omega_0-\omega'),\quad \sin\omega'=\sin\omega_0-(\omega_0-\omega')\cos\omega_0,$$
$$\sin\xi=\xi=\frac{\psi-\psi'}{\cos\omega_0},$$

второй членъ

$$\sin\omega'\cos\psi\sin\xi=(\psi-\psi')\,\mathrm{tang}\,\omega_0-(\psi-\psi')(\omega_0-\omega')$$

приметъ такую форму:

$$(ht-it^{2})\,\mathrm{tang}\,\omega_0-hd\,.\,t^{2};$$

такъ что выйдетъ

$$N\sin L=h\,.\,\mathrm{tang}\,\omega_0\,.\,t+[d(a-h)-i\,\mathrm{tang}\,\omega_0]\,.\,t^{2}$$
$$=0'',081844t+0'',0000206562t^{2}.$$

2) Первый членъ втораго изъ выраженій (B) есть

$$\cos\psi\sin(\omega-\omega')=\omega-\omega'=dt+(c+e)t^{2}.$$

Потомъ находимъ

$$Q=2\sin\omega'\cos\omega\cos\psi\sin^{2}\tfrac{1}{2}\xi-\sin\omega'\sin\psi\sin\xi$$
$$=\tfrac{1}{2}\xi^{2}\sin\omega'\cos\omega-\xi\psi\sin\omega'$$
$$=\xi\sin\omega'(\tfrac{1}{2}\xi\cos\omega-\psi),$$

гдѣ $\cos\omega=\cos\omega_0-ct^{2}.\sin\omega_0$; слѣд.

$$Q=\xi\sin\omega'\left[\frac{\psi-\psi'}{2\cos\omega_0}\cos\omega_0-\tfrac{1}{2}ct^{2}(\psi-\psi')\,\mathrm{tang}\,\omega_0-\psi\right]$$
$$=\xi\sin\omega'[-\tfrac{1}{2}(\psi+\psi')-\tfrac{1}{2}ct^{2}(\psi-\psi')\,\mathrm{tang}\,\omega_0]$$
$$=-\tfrac{1}{2}\xi\sin\omega'[\psi+\psi'+ct^{2}(\psi-\psi')\,\mathrm{tang}\,\omega_0]$$
$$=-\tfrac{1}{2}\xi\sin\omega'[\psi+\psi'+ct^{2}(ht-it^{2})\,\mathrm{tang}\,\omega_0]$$
$$=-\tfrac{1}{2}\xi\sin\omega'(\psi+\psi')=\tfrac{1}{2}\xi(\psi+\psi')[\sin\omega_0-(\omega_0-\omega')\cos\omega_0]$$
$$=-\tfrac{1}{2}\xi(\psi+\psi')\{(ht-it^{2})\,\mathrm{tang}\,\omega_0-(ht-it^{2})[dt+(c+e)t^{2}]\}.$$

Но какъ $\psi+\psi'$ имѣетъ форму $At+Bt^{2}$, то наконецъ

$$Q=-\tfrac{1}{2}Ah\,.\,\mathrm{tang}\,\omega_0\,.\,t^{2},$$

и потому

$$N\cos L=dt+(c+e-\tfrac{1}{2}Ah\,\mathrm{tang}\,\omega_0)t^{2}$$
$$=0'',521141t-0'',0000\,0735150t^{2}$$

Отсюда выходитъ, что

$$\mathrm{tang}\,L=\frac{0'',081844+0'',0000206562t}{0'',521141-0'',00000735150t}.$$

Для $t=0$, $\mathrm{tang}\,L$ превращается въ $\frac{0{,}081844}{0{,}521141}$, и $L_0=8^{0}55'30'',97$.

Опредѣливъ величину L, нетрудно уже вычислять N: но для употребленія, удобнѣе и N и L выразить рядами изъ членовъ, зависящихъ отъ t и t^{2}. Съ этою цѣлью, примемъ

$$N\sin L=gt+kt^{2},\quad N\cos L=g't-k't^{2},$$

и найдемъ

$$N^2 = (g^2 + g'^2)t^2 + 2(gk - g'k')t^3,$$

и

$$N = (g^2 + g'^2)^{\frac{1}{2}}.\, t + \frac{gk - g'k'}{(g^2 + g'^2)^{\frac{1}{2}}} t^2$$
$$= 0'',5275285\,t - 0'',0000040578\,t^2.$$

Для выраженія величины L также рядомъ, сперва выводимъ

$$\operatorname{tang} L_0 = \frac{g}{g'}, \quad \operatorname{tang} L = \frac{g + kt}{g' - k't},$$

и потомъ полагаемъ $L = L_0 + x$, опредѣляемъ

$$x = mt - mnt^2, \quad m = \frac{kg' + gk'}{g^2 + g'^2}, \quad n = \frac{gk - g'k'}{g^2 + g'^2};$$

такъ что

$$L = L_0 + mt - mnt^2 = L_0 + 8'',43333\,t + 0'',000064869\,t^2.$$

Обѣ формулы, какъ выше замѣчено, не могутъ быть употребляемы для большаго числа лѣтъ; ибо когда $t = 1000$, тогда

$L = 11^\circ 17' \, 9'',17$ вмѣсто $11^\circ 22' \, 3'',5$.
$N = 0^\circ \, 8' 43'',47$ вмѣсто $0^\circ \, 8' 54'',22$.

4. Количества L и N необходимы для перемѣны широтъ и долготъ всякой звѣзды, относящихся къ 1750 г., на широты и долготы для $1750 + t$ г. Пусть P и P' (чер. 3) будутъ полюсы эклиптнки 1750 г. и эклиптики $1750 + t$, и PSM, $P'SM'$ — круги широтъ звѣзды S: въ тр-кѣ $PP'S$ сторона $PP' =$ уг. N, $PS = 90^\circ - \lambda$, $P'S = 90^\circ - \lambda'$, уголъ $SPP' = NPP' - NPS = 90^\circ - NM = 90^\circ - (l + L)$, уг. $PP'S = 90^\circ + NP'S = 90^\circ + (l' + L')$. Здѣсь λ и l означаютъ широту и долготу въ 1750 г., λ' и l' — широту и долготу въ $1750 + t$, и $L' = NV'' = L - \psi'$. Изъ этого тр—ка выводимъ

$$\cos\lambda' \cos(l' + L') = \cos\lambda \cos(l + L) \quad \ldots\ldots (1)$$

$$\left.\begin{aligned} \sin\lambda' &= \cos N \sin\lambda + \sin N \cos\lambda \sin(l + L) \\ \operatorname{tang}(l' + L') &= \cos N \operatorname{tang}(l + L) - \frac{\sin N \operatorname{tang}\lambda}{\cos(l + L)} \end{aligned}\right\} \ldots (2)$$

$$\left.\begin{aligned} \sin\lambda &= \cos N \sin\lambda' - \sin N \cos\lambda' \sin(l' + L') \ \ldots, \\ \operatorname{tang}(l + L) &= \cos N \operatorname{tang}(l' + L') + \frac{\sin N \operatorname{tang}\lambda'}{\cos(l' + L')} \ldots \end{aligned}\right\} \ldots (3)$$

Посредствомъ урав. (2) вычисляются широта и долгота для $1750 + t$ по даннымъ широтѣ и долготѣ 1750 г.; посредствомъ же уравненій (3) разрѣшается задача обратная. Эти формулы суть строгія для всякаго времени t, если L, L' и N будутъ опредѣлены также по строгимъ формуламъ (B). По уравненію (1) повѣряются найденныя величины. Но когда данная широта λ не весьма близка къ 90°, и когда t не превышаетъ столѣтія, тогда незначительная величина угла N позволяетъ выразить λ' и l' рядами, содержащими первую и вторую степени N. При этихъ условіяхъ можно принять, что

$$\sin\lambda' = \sin\lambda - 2\sin^2\tfrac{1}{2}N \sin\lambda + 2\sin\tfrac{1}{2}N \cos\tfrac{1}{2}N \cos\lambda \sin(l + L)$$
$$= \sin\lambda + N\cos\lambda[\sin(l + L) - \tfrac{1}{2}N \operatorname{tang}\lambda].$$

Отсюда

$$2\sin\tfrac{1}{2}(\lambda' - \lambda)\cos\tfrac{1}{2}(\lambda' + \lambda) = N\cos\lambda[\sin(l + L) - \tfrac{1}{2}N\operatorname{tang}\lambda],$$

и если положимъ, что незначительная разность $\lambda' - \lambda = x$, или $\lambda' = \lambda + x$, то получимъ

$$2\sin\tfrac{1}{2}x\cos(\lambda + \tfrac{1}{2}x) = x\cos\lambda - \tfrac{1}{2}x^2\sin\lambda$$
$$= N\cos\lambda[\sin(l + L) - \tfrac{1}{2}N\operatorname{tang}\lambda],$$

или

$$x = N[\sin(l + L) - \tfrac{1}{2}N\operatorname{tang}\lambda] + \tfrac{1}{2}x^2\operatorname{tang}\lambda,$$

или

$$x = N\sin(l + L) - \tfrac{1}{2}N^2\operatorname{tang}\lambda\cos^2(l + L).$$

И такъ

$$\lambda' = \lambda + N\sin(l + L) - \tfrac{1}{2}N^2\operatorname{tang}\lambda\cos^2(l + L) \ldots (4)$$

Для выраженія величины l', обращаемся ко второму уравненію изъ (2), которое даетъ

$$\operatorname{tang}(l' + L')$$
$$= \operatorname{tang}(l + L) - 2\operatorname{tang}(l + L)\sin^2\tfrac{1}{2}N - \frac{2\sin\frac{1}{2}N\cos\frac{1}{2}N\operatorname{tang}\lambda}{\cos(l + L)}$$
$$= \operatorname{tang}(l + L) - \frac{2\sin\frac{1}{2}N}{\cos(l + L)}[\sin\tfrac{1}{2}N\sin(l + L) + \cos\tfrac{1}{2}N\operatorname{tang}\lambda]$$
$$= \operatorname{tang}(l + L) - \frac{N}{\cos(l + L)}[\tfrac{1}{2}N\sin(l + L) + \operatorname{tang}\lambda].$$

Но какъ $L' = L - \psi'$, то

$$\operatorname{tang}(l' - l - \psi')$$
$$= \operatorname{tang}[(l' + L') - (l + L)] = \frac{\operatorname{tang}(l' + L') - \operatorname{tang}(l + L)}{1 + \operatorname{tang}(l' + L')\operatorname{tang}(l + L)}.$$

Вставивъ сюда величину $\operatorname{tang}(l' + L')$, по сокращеніи и по малости дуги $l' - l - \psi'$, найдемъ

$$l' - l - \psi' = -\frac{N[\frac{1}{2}N\sin(l + L) + \operatorname{tang}\lambda]\cos(l + L)}{1 - N\sin(l + L)[\frac{1}{2}N\sin(l + L) + \operatorname{tang}\lambda]},$$

изъ чего нетрудно вывести, что

$$l' = l + \psi' - N\cos(l + L)\operatorname{tang}\lambda$$
$$- N^2\sin(l + L)\cos(l + L)(\tfrac{1}{2} + \operatorname{tang}^2\lambda) \ldots (5)$$

Поступивъ такимъ же образомъ съ уравненіями (3), составимъ

$$\left.\begin{aligned}\lambda&=\lambda'-N\sin(l'+L')-\tfrac{1}{2}N^2\operatorname{tang}\lambda'\cos^2(l'+L')\,.\;.\;.\;.\;.\\ l&=l'-\psi'+N\operatorname{tang}\lambda'\cos(l'+L')\\ &\qquad-N^2\sin(l'+L')\cos(l'+L')(\tfrac{1}{2}+\operatorname{tang}^2\lambda').\end{aligned}\right\}(6)$$

5. Теперь слѣдовало бы показать, какимъ образомъ положенія звѣзды относительно эклиптики переносятся отъ $1750+t_1$ къ $1750+t_2$; но эта задача почти безполезна для практики, и потому оставляя ее, переходимъ къ полному изложенію опредѣленія прямыхъ-восхожденій и склоненій соотвѣтственно разнымъ эпохамъ. Пусть P и P' (чер. 4) булутъ полюсы экваторовъ ΥQ и $\Upsilon'\Upsilon''Q'$, относящихся къ 1750 г. и $1750+t$, и продолженныхъ до ихъ взаимнаго пересѣченія въ Q'' подъ угломъ $\Upsilon Q''\Upsilon'=q$. Тогда изъ тр—ка $Q''\Upsilon\Upsilon'$, въ которомъ стороны суть $\Upsilon\Upsilon'=\psi$, $Q''\Upsilon=\mu$, $Q''\Upsilon'=\mu'$, и углы суть q, ω_0 и $180^0-\omega$, по аналогіямъ Непера найдемъ

$$\operatorname{tang}\tfrac{1}{2}(\mu+\mu')=\frac{\sin\frac{1}{2}(\omega+\omega_0)}{\sin\frac{1}{2}(\omega-\omega_0)}\operatorname{tang}\tfrac{1}{2}\psi,$$

$$\operatorname{tang}\tfrac{1}{2}(\mu-\mu')=\frac{\cos\frac{1}{2}(\omega+\omega_0)}{\cos\frac{1}{2}(\omega-\omega_0)}\operatorname{tang}\tfrac{1}{2}\psi.$$

Но какъ въ первой изъ этихъ формулъ знаменатель весьма малъ. то для удобности вычисленія, положимъ

$$\mu=90^0+u,\quad \mu'=90^0-u';$$

отъ этого выйдетъ

$$\left.\begin{aligned}\operatorname{tang}\tfrac{1}{2}(u-u')&=\frac{\sin\frac{1}{2}(\omega_0-\omega)}{\sin\frac{1}{2}(\omega_0+\omega)\operatorname{tang}\frac{1}{2}\psi},\;.\;.\;.\;.\;.\\ \operatorname{tang}\tfrac{1}{2}(u+u')&=\frac{\cos\frac{1}{2}(\omega+\omega_0)}{\cos\frac{1}{2}(\omega-\omega_0)}\operatorname{tang}\tfrac{1}{2}\psi,\;.\;.\;.\;.\;.\\ \text{и}\qquad \operatorname{tang}\tfrac{1}{2}q&=\frac{\sin\frac{1}{2}(u+u')}{\cos\frac{1}{2}(u-u')}\operatorname{tang}\tfrac{1}{2}(\omega+\omega_0)\;\;.\;.\end{aligned}\right\}(7)$$

Теперь обращаемся къ тр—ку $PP'S$, въ которомъ $PS=90_0-\delta$, $P'S=90-\delta'$, $PP'=q$, уг. $SPP'=90^0-(\alpha+\mu)$, $PP'S=90^0+(\alpha'+\mu'+\xi)$, и потому получимъ

$$\cos\delta'\cos(\alpha'+\mu'+\xi)=\cos\delta\cos(\alpha+\mu),\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;(8)$$

$$\left.\begin{aligned}\sin\delta'&=\sin q\cos\delta\sin(\alpha+\mu)+\cos q\sin\delta\,,\;.\;.\;.\;.\\ \operatorname{tang}(\alpha'+\mu'+\xi)&=\cos q\operatorname{tang}(\alpha+\mu)-\frac{\sin q\operatorname{tang}\delta}{\cos(\alpha+\mu)},\end{aligned}\right\}(9)$$

$$\left.\begin{aligned}\sin\delta&=-\sin q\cos\delta'\sin(\alpha'+\mu'+\xi)+\cos q\sin\delta'\\ \operatorname{tang}(\alpha+\mu)&=\cos q\operatorname{tang}(\alpha'+\mu'+\xi)+\frac{\sin q\operatorname{tang}\delta'}{\cos(\alpha'+\mu'+\xi)}.\end{aligned}\right\}(10)$$

Посредствомъ формулъ (9) опредѣляются склоненіе δ' и прямое-восхожденіе α' для $1750+t$ по даннымъ склоненію δ и прямому-восхожденію α для 1750 г.; формулы же (10) разрѣшаютъ обратную задачу. Уравненіе (8) служитъ для повѣрки того и другаго рѣшенія — Если время t не превышаетъ столѣтія, то вмѣсто строгихъ формулъ (9) можно употреблять приближенныя, которыя составляются по способу, предложенному въ чл. (4), и которыя суть:

$$\delta'=\delta+q\sin(\alpha+\mu)-\tfrac{1}{2}q^2\operatorname{tang}\delta\cos^2(\alpha+\mu)\,,\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;(11)$$

$$\begin{aligned}\alpha'=(\alpha+\mu-\mu'-\xi)&-q\cos(\alpha+\mu)\operatorname{tang}\delta\\ &-q^2\sin(\alpha+\mu)\cos(\alpha+\mu)(\tfrac{1}{2}+\operatorname{tang}^2\delta).\;\;.\;(12)\end{aligned}$$

6. Когда для опредѣленія склоненій и прямыхъ-восхожденій, должно перейти отъ $1750+t_1$ къ $1750+t_2$; тогда продолживъ экваторы $1750+t_1$ и $1750+t_2$ (чер. 5) до взаимнаго ихъ пересѣченія въ Q'' подъ угломъ $\Upsilon'_2Q''\Upsilon'_1=q$, принявъ Π и Π' за соотвѣтствующіе имъ полюсы, и положивъ $Q''\Upsilon'_1=\mu_1$, $Q''\Upsilon'_2=\mu_2$, найдемъ

$$\cos\delta_1\cos(\alpha_1+\xi_1+\mu_1)=\cos\delta_2\cos(\alpha_2+\xi_2+\mu_2)\,,\;.\;.\;.\;.\;(13)$$

$$\sin\delta_2=\sin q\cos\delta_1\sin(\alpha_1+\mu_1+\xi_1)+\cos q\sin\delta_1\,,\;\;.\;.\;.\;.\;(14)$$

$$\operatorname{tang}(\alpha_2+\mu_2+\xi_2)=\cos q\operatorname{tang}(\alpha_1+\mu_1+\xi_1)-\frac{\sin q\operatorname{tang}\delta_1}{\cos(\alpha_1+\mu_1+\xi_1)},(15)$$

и

$$\sin\delta_1=\cos q\sin\delta_2-\sin q\cos\delta_2\sin(\alpha_2+\mu_2+\xi_2)\,,\;\;.\;.\;.\;.\;(16)$$

$$\operatorname{tang}(\alpha_1+\mu_1+\xi_1)=\cos q\operatorname{tang}(\alpha_2+\mu_2+\xi_2)+\frac{\sin q\operatorname{tang}\delta_2}{\cos(\alpha_2+\mu_2+\xi_2)}.(17)$$

Изъ этихъ строгихъ формулъ, (14) и (15) выражаютъ цереносъ координатъ δ_1 и α_1, соотвѣтствующихъ $1750+t_1$, къ координатамъ δ_2 и α_2, соотвѣтствующимъ $1750+t_2$; формулы же (16) и (17) разрѣшаютъ задачу обратную. Но принимая t_2 не болѣе столѣтія, формулы (14) и (15) позволительно перемѣнить на слѣдующія приближенныя:

$$\delta_2=\delta_1+q\sin(\alpha_1+\mu_1+\xi_1)-\tfrac{1}{2}q^2\operatorname{tang}\delta_1\cos^2(\alpha_1+\mu_1+\xi_1)\,,(18)$$

$$\begin{aligned}\alpha_2=(\alpha_1+\xi_1-\xi_2+\mu_1-\mu_2)&-q\cos(\alpha_1+\mu_1+\xi_1)\operatorname{tang}\delta_1\\ &-q^2\cos(\alpha_1+\mu_1+\xi_1)\sin(\alpha_1+\mu_1+\xi_1)(\tfrac{1}{2}+\operatorname{tang}^2\delta_1).(19)\end{aligned}$$

Потомъ изъ тр—ка $\Upsilon'_2Q''\Upsilon'_1$ выводимъ

$$\left.\begin{aligned}\operatorname{tang}\tfrac{1}{2}(u_2-u_1)&=\frac{\sin\frac{1}{2}(\omega_2-\omega_1)}{\sin\frac{1}{2}(\omega_2+\omega_1)\operatorname{tang}(\frac{1}{2}(\psi_2-\psi_1)},\;.\;.\;.\;.\;.\;.\\ \operatorname{tang}\tfrac{1}{2}(u_2+u_1)&=\frac{\cos\frac{1}{2}(\omega_2+\omega_1)}{\cos\frac{1}{2}(\omega_2-\omega_1)}\operatorname{tang}\tfrac{1}{2}(\psi_2-\psi_1),\;\;.\;.\;.\;.\;.\\ \operatorname{tang}\tfrac{1}{2}q&=\frac{\sin\frac{1}{2}(u_2+u_1)}{\cos\frac{1}{2}(u_2-u_1)}\operatorname{tang}\tfrac{1}{2}(\omega_2+\omega_1)\,,\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\end{aligned}\right\}(20)$$

гдѣ $\mu_1=90^0+u_1$, $\mu_2=90^0-u_2$, $\psi_2-\psi_1=\Upsilon'_1\Upsilon'_2$. Отъ этихъ условій, выйдетъ

$$\begin{gathered}\alpha_1+\mu_1+\xi_1=\alpha_1+90^0+u_1+\xi_1\,,\\ \sin(\alpha_1+\mu_1+\xi_1)=\cos(\alpha_1+u_1+\xi_1)=\cos U\,,\\ \cos(\alpha_1+\mu_1+\xi_1)=-\sin(\alpha_1+u_1+\xi_1)=-\sin U,\end{gathered}$$

и положивъ $u_1 + u_2 + \xi_1 - \xi_2 = A$, формулы (18) и (19) сократимъ въ слѣдующія:

$$\delta_2 = \delta_1 + q\cos U - \tfrac{1}{2}q^2 \operatorname{tang}\delta_1 \sin^2 U\,, \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (21)$$

$$\alpha_2 = \alpha_1 + A + q\sin U \operatorname{tang}\delta_1 + q^2 \sin U \cos U(\tfrac{1}{2} + \operatorname{tang}^2\delta_1)\,. \quad (22)$$

Формулы (20) также можно преобразовать въ удобнѣйшія для вычисленій. Поелику количества ψ_1, ψ_2, ω_1 и ω_2 выражаются въ общемъ видѣ чрезъ

$$\psi_1 = at_1 - bt^2{}_2, \quad \omega_1 = \omega_0 + ct^2{}_1,$$
$$\psi_2 = at_2 - bt^2{}_2. \quad \omega_2 = \omega_0 + ct^2{}_2;$$

слѣд. положивъ $2T = (t_2 + t_1)$, $2\theta = (t_3 - t_1)$, найдемъ

$$\omega_1 = \omega_0 + c(T - \theta)^2 = \omega_0 + cT^2 + c\theta^2 - 2Tc\theta,$$
$$\omega_2 = \omega_0 + c(T + \theta)^2 = \omega_0 + cT^2 + c\theta^2 + 2Tc\theta,$$

или

$$\omega_1 = \omega_3 - 2Tc\theta, \ \omega_2 = \omega_3 + 2Tc\theta, \quad \ldots\ldots \quad (23)$$

гдѣ $\omega_3 = \omega_0 + cT^2 + c\theta^2$. Отсюда

$$\omega_3 = \tfrac{1}{2}(\omega_1 + \omega_2), \ 2Tc\theta = \tfrac{1}{2}(\omega_2 - \omega_1)\,.$$

Также

$$\psi_1 = a(T - \theta) - b(T - \theta)^2 = (aT - bT^2 - b\theta^2) - (a - 2Tb)\theta,$$
$$\psi_2 = a(T + \theta) - b(T + \theta)^2 = (aT - bT^2 - b\theta^2) + (a - 2Tb)\theta,$$

или

$$\psi_1 = a_3 - a_2\theta\,, \quad \psi_2 = a_3 + a_2\theta\,,$$

гдѣ

$$a_3 = aT - bT^2 - b\theta^2$$

и

$$a_2 = a - 2Tb. \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (24)$$

Отсюда

$$a_3 = \tfrac{1}{2}(\psi_1 + \psi_2)\,, \quad a_2\theta = \tfrac{1}{2}(\psi_2 - \psi_1),$$

или

$$a_2 = \frac{\psi_2 - \psi_1}{2\theta}\,.$$

Послѣдняя формула показываетъ, что a_2 *есть движеніе точки V' въ промежуткѣ двухъ эпохъ.* Послѣ этого будетъ

$$\operatorname{tang}\tfrac{1}{2}(u_2 - u_1) = \frac{\sin(2Tc\theta)}{\sin\omega_3 \operatorname{tang}(a_2\theta)}\,;$$

но какъ

$$\sin(2Tc\theta) = 2Tc\theta - \tfrac{8}{6}T^3c^3\theta^3,$$
$$\operatorname{tang}(a_2\theta) = a_2\theta + \tfrac{1}{3}a^3{}_2\theta^3\,;$$

то

$$\operatorname{tang}\tfrac{1}{2}(u_2 - u_1) = \frac{2\,Tc\theta}{a_2 \sin\omega_3} \cdot \frac{1 - \frac{2}{3}T^2c^2\theta^2}{1 + \frac{1}{3}a^2{}_2\theta^2}$$
$$= \frac{2\,Tc}{a_2 \sin\omega_3}\Big[1 - \tfrac{1}{3}(a^2{}_2 + 2T^2c^2)\,\theta^2\Big]\,.$$

Незначительная величина разности $u_2 - u_1$ всегда позволяетъ принять

$$\tfrac{1}{2}(u_2 - u_1) = \operatorname{tang}\tfrac{1}{2}(u_2 - u_1) - \frac{\operatorname{tang}^3\frac{1}{2}(u_2 - u_1)}{3}\,,$$

или

$$u_2 - u_1 = \frac{4cT}{a_2 \sin\omega_3}\Big[1 - \tfrac{1}{2}(a_2 + 2T^2c)\,\theta^2 - \frac{4c^2T^2}{3a^2{}_3 \sin^2\omega_3}\Big]\,.$$

Наконецъ

$$\operatorname{tang}\tfrac{1}{2}(u_2 + u_1) = \frac{\cos\omega_3 \operatorname{tang}(a_2\theta)}{\cos(2Tc\theta)}\,,$$
$$\operatorname{tang}\tfrac{1}{2}q = \frac{\sin\frac{1}{2}(u_2 + u_1)}{\cos\frac{1}{2}(u_2 - u_1)} \operatorname{tang}\omega_3\,.$$

По малости же коеффиціента c, составленныя формулы можно употреблять въ слѣдующемъ видѣ:

$$u_2 - u_1 = \frac{4Tc}{a_2 \sin\omega_0}, \ u_2 + u_1 = 2a_2\theta\cos\omega_0, \ q = 2a_2\theta\sin\omega_0. \ (25)$$

Но какъ

$$a_2 = a\left(1 - \frac{2b}{a}T\right), \quad \frac{1}{a_2} = \frac{1}{a}\left(1 + \frac{2b}{a}T\right) = \frac{1}{a} + \frac{b}{a^2}\left(t_2 + t_1\right);$$

то

$$\left.\begin{aligned} u_2 - u_1 &= \frac{2c(t_2 + t_1)}{a \sin\omega_0}\Big[1 + \frac{b}{a}\left(t_2 + t_1\right)\Big], \ \ldots\ldots \\ u_2 + u_1 &= a\cos\omega_0(t_2 - t_1) - b\cos\omega_0(t_2 + t_1)(t_2 - t_1)\,, \\ q &= a\sin\omega_0(t_2 - t_1) - b\sin\omega_0(t_2 + t_1)(t_2 - t_1)\,. \end{aligned}\right\} (26)$$

и

7. Теперь слѣдуетъ опредѣлить q посредствомъ уравненія (21), изъ котораго получаемъ

$$q = \frac{\delta_2 - \delta_1}{\cos U} + \tfrac{1}{2}q^2 \cdot \frac{\operatorname{tang}\delta_1 \sin^2 U}{\cos U}\,,$$

такъ что первая приближенная величина q есть

$$\frac{\delta_2 - \delta_1}{\cos U}\,,$$

вторая же, точнѣйшая, будетъ

$$q = \frac{\delta_2 - \delta_1}{\cos U} + \tfrac{1}{2} \cdot \frac{(\delta_2 - \delta_1)^2}{\cos^3 U} \operatorname{tang}\delta_1 \sin^2 U. \quad \ldots \quad (27)$$

Эта формула показываетъ, что для опредѣленія q, надобно брать такія звѣзды, которыя давали бы $\cos U$, приближающимся или къ $+1$ или къ -1. Эти звѣзды беремъ изъ каталога Брадлея (Fundamenta Astronomiae) и изъ каталога, помѣщеннаго въ прекрасномъ разсужденіи г. Отто Струве о предвареніи равноденствій (Bestimmung der constante der praecession), и предварительно замѣчаемъ:

1) Греничь западнѣе Парижа на 9 м. 22 с. или на 0,0065 д. $= \tau$; слѣд. разность между 1750 г. по парижскому меридіану и 1755 г. по греническому будетъ $t = (T) + \tau$, гдѣ (T) изображаетъ число юліанскихъ дней между этими двумя эпохами.

2) Дерптъ восточнѣе Парижа на 1 ч. 27 м. 33 с. или на 0,067743 д. $= \tau'$; слѣд. между 1750 и 1824 г. прошло времени $t_2 = (T') - \tau'$ юліанскихъ дней.

Чтобъ опредѣлить (T) и (T'), принимая въ расчетъ грегоріанскіе высокосные годы, надобно положить

$$(T) = 5.365 + 1 = 5.365,25 - 0,25 = 1826 \text{ д.}$$
$$(T') = 74.365 + 17 = 74.365,25 - 74.0,25 + 17 = 27027 \text{ д.}$$

И такъ

$$t_1 = 1826,0065 \text{ д.}, \quad t_2 = 27026,932257 \text{ д.}$$

или, въ юліанскихъ годахъ,

$$t_1 = 4,99933, \quad t_2 = 73,9957 \text{ г.}$$

Потомъ находимъ

$$\omega_1 = 23^\circ 28' 18'',000246, \quad \omega_2 = 23^\circ 28' 18'',05389,$$
$$\omega_3 = 23^\circ 28' 18'',02707,$$
$$u_2 - u_1 = 16'',016, \quad u_2 + u_1 = 3182'',04, \quad u_2 = 1599'',03,$$
$$u_1 = 1583'',01,$$
$$\xi_1 = 1'',021, \quad \xi_1 + u_1 = 1584'',031 = 26' 24'',03.$$

Имѣя величину суммы $\xi_1 + u_1$, будемъ всегда знать уголъ U въ формулѣ (27). Такимъ образомъ получаемъ:

35 Рыбъ	$q = 1381'',000$,
$\varkappa$ Кассіопеи, ...	$= 1384,916$,
51 Рыбъ, ...	$= 1384,885$,
ζ Кассіопеи, ...	$= 1384,173$,
π Андромеды	$= 1383.906$,
α Кассіопеи	$= 1381,501$,
ψ' Рыбъ	$= 1380,172$,
σ^2 Рыбъ	$= 1383,614$,
77 Рыбъ	$= 1376,070$,
17 Дѣвы	$= 1378,688$,
12 Волосы Вереники . .	$= 1384,785$,
24 » » . .	$= 1383,965$,
	Сред. $1382'',306$.

Чтобъ оцѣнить достоинство средняго вывода, вычисляемъ разности его отъ каждой частной величины и квадраты этихъ разностей:

Разности	квадраты разностей
$+1'',306$	1,706
$-2,610$	6,811
$-2,579$	6,651
$-1,867$	3,485
$-1,600$	2,560
$+0,805$	0,648
$+2,134$	4,553
$-1,308$	1,710
$+6,236$	38,887
$+3,618$	13,089
$-2,479$	6,144
$-1,659$	2,752
	$\Sigma^2 = 88,996$

Отсюда, по извѣстнымъ формуламъ

$$p = 0,6745 \sqrt{\frac{\Sigma^2}{n-1}}, \quad P = 0,6745 \sqrt{\frac{\Sigma^2}{n(n-1)}},$$

находимъ, что вѣроятная погрѣшность p каждой частной величины q есть $1'',91$, и вѣроят. погрѣшность P средняго вывода для q есть $0'',55$. — Это вычисленіе основано на величинѣ вспомогательнаго количества u_1, которая была выведена изъ чиселъ Лапласа: теперь можно ее исправить:

Изъ $a_2 = \frac{q}{2\theta \sin \omega_0}$, находимъ $a_2 = 50'',30050$,

$$u_2 + u_1 = 2a_2 \theta \cos \omega_0, \quad u_2 + u_1 = 3183'',39,$$
$$u_2 - u_1 = \frac{4cT}{a_2 \sin \omega_0}, \qquad u_2 - u_1 = 16'',00;$$

слѣд. $u_2 = 1599'',69$, $u_1 = 1583'',69$. Послѣ этого изъ чиселъ Лапласа останутся только малыя количества $\xi_1 = 1'',021$ и $\xi_2 = 13'',75$, съ которыми опредѣлимъ постоянное A изъ формулы (22), по тѣмъ же самымъ звѣздамъ, кромѣ 17-ой Дѣвы, которая даетъ число, значительно отходящее отъ средняго вывода для A, и тѣмъ обнаруживаетъ, что ея собственное движеніе по прямому-восхожденію имѣемъ значительную величину. Получаемъ:

		Разности	квадр. разн.
35 Рыбъ,	$A = 3182'',497$	$-2,332$	5,438
$\varkappa$ Касс.,	$= 77,619$	$+2,546$	6,482
51 Рыбъ,	$= 77,927$	$+2,238$	5,008
ζ Касс.,	$= 80,306$	$-0,141$	0,019
π Андром.,	$= 79,451$	$+0,714$	0,509
α Касс.,	$= 84,333$	$-4,168$	17,372
ψ' Рыбъ,	$= 83,903$	$-3,738$	13,972
σ^2 Рыбъ,	$= 82,362$	$-2,197$	4,826
77 Рыбъ,	$= 76,713$	$+3,452$	11,916
2 Жезла,	$= 82,727$	$-2,562$	6,563
12 Вол. Вер.,	$= 76,597$	$+3,574$	12,773
24 » »	$= 77,545$	$+2,620$	6,864
	Сред. $= 3180'',165$		$\Sigma^2 = 91,742$;

слѣд. вѣроятная погрѣшность каждаго вывода $= 2'',45$, средняго же $= 0'',56$. — По этому выводу опредѣляемъ

$$u_1 + u_2 = A - \xi_1 + \xi_2 = 3192'',894, \quad a_2 = 50'',45066,$$
$$q = 2\theta a_2 \sin \omega_0 = 1386'',432.$$

И такъ средняя величина q будетъ $1384'',369$, по которой находимъ $a_2 = 50'',37556$, и $a = a_2 + 2Tb = 50'',38518$.

Сравнивая каталоги Брадлея и Піацци, раздѣленныя 45 годами, Біо получилъ

$$\begin{array}{rl}
a = 50'',4147, & \text{посредствомъ } q, \\
a = 50'',385699, & \text{посредствомъ } A, \\
\text{сред. } a = 50.400199. &
\end{array}$$

Бессель принялъ $a = 50'',37572$; слѣд. выводъ Біо отличается отъ бесселева на $0'',024479$; разность же между нашимъ числомъ и числомъ Бесселя $= 0'',00946$. По этой причинѣ думаемъ, что величина $q = 1384'',369$ можетъ служить благонадежнымъ основаніемъ для переноса каталога Браддея отъ 1755 г. къ 1824 г. Опредѣливъ $u_1 = 1586'',072 = 26'27'',072$, $u_1 + \xi_1 = 26'27'',093$, вычисляемъ нѣсколько примѣровъ, оправдывающихъ это замѣчаніе.

$$\begin{array}{lll}
\text{38 Рыбъ, 1755,} & \alpha_1 = 1^\circ 12'\;\; 9'',9\;, & \delta_1 = 7^\circ 30' 28'',7 \\
\text{1824.} & \alpha'_2 = 2\;\; 5\;\; 14,370, & \delta'_2 = 5\;\; 53\;\; 39,83 \\
\text{вычисл.} & \alpha_2 = 2\;\; 5\;\; 15,958. & \delta_2 = 7\;\; 53\;\; 32,50 \\
\hline
 & \alpha'_2 - \alpha_2 = -1'',588 & \delta'_2 - \delta_2 = +7'',33
\end{array}$$

$$\begin{array}{lll}
\text{26 Кита, 1755.} & \alpha_1 = 12^\circ 48' 22'',3\;. & \delta_1 = 0^\circ\;\; 2' 53'',9 \\
\text{1824,} & \alpha'_2 = 13\;\; 41\;\; 29.73\,. & \delta'_2 = 0\;\; 25\;\; 16,26 \\
\text{выч.,} & \alpha_2 = 13\;\; 41\;\; 24.291\,, & \delta_2 = 0\;\; 25\;\; 21,432 \\
\hline
 & \alpha'_2 - \alpha_2 = +5'',439, & \delta'_2 - \delta_2 = -5'',172
\end{array}$$

$$\begin{array}{lll}
\text{37 Кита, 1755,} & \alpha_1 = 15^\circ 31' 2'',9\,. & \delta_1 = -9^\circ 14' 46'',1 \\
\text{1824,} & \alpha'_2 = 16\;\; 23\;\; 4,47\,. & \delta'_2 = -8\;\; 52\;\; 15,94 \\
\text{выч.,} & \alpha_2 = 16\;\; 23\;\; 2.921\,, & \delta_2 = -8\;\; 52\;\; 35,026 \\
\hline
 & \alpha'_2 - \alpha_2 = +1'',549, & \delta'_2 - \delta_2 = +19'',086
\end{array}$$

$$\begin{array}{lll}
\delta\text{ Касс. 1755,} & \alpha_1 = 17^\circ 30'\;\; 6'',000, & \delta_1 = 58^\circ 57' 8'',100 \\
\text{1824.} & \alpha'_2 = 18\;\; 30\;\; 18,755, & \delta'_2 = 59\;\; 19\;\; 0,000 \\
\text{выч.} & \alpha_2 = 18\;\; 30\;\; 15.610, & \delta_2 = 59\;\; 19\;\; 4,409 \\
\hline
 & \alpha'_2 - \alpha_2 = +3'',145 & \delta'_2 - \delta_2 = -4'',409
\end{array}$$

$$\begin{array}{lll}
\theta'\text{ Оріона, 1755,} & \alpha_1 = 80^\circ 48' 42'',8, & \delta_1 = -5^\circ 34' 21'',8 \\
\text{1824,} & \alpha'_2 = 81\;\; 39\;\; 29.850, & \delta'_2 = -5\;\; 30\;\; 49,030 \\
\text{выч.} & \alpha_2 = 81\;\; 39\;\; 30,697, & \delta_2 = -5\;\; 30\;\; 50.829 \\
\hline
 & \alpha'_2 - \alpha_2 = -0'',847, & \delta'_2 - \delta_2 = +1'',799
\end{array}$$

$$\begin{array}{lll}
\text{2 Рыси, 1755,} & \alpha_1 = 89^\circ 29' 47'',2, & \delta_1 = 59^\circ 3' 43'',20 \\
\text{1824,} & \alpha'_2 = 91\;\; 1\;\; 19,53, & \delta'_2 = 59\;\; 3\;\; 37,92 \\
\text{выч.} & \alpha_2 = 91\;\; 1\;\; 17,488, & \delta_2 = 59\;\; 3\;\; 36.964 \\
\hline
 & \alpha'_2 - \alpha_2 = +2'',042, & \delta'_2 - \delta_2 = +0'',956
\end{array}$$

$$\begin{array}{lll}
\text{17 Дѣвы, 1755,} & \alpha_1 = 182^\circ 31' 11'',3, & \delta_1 = 6^\circ 40' 13'',9 \\
\text{1824,} & \alpha'_2 = 183\;\; 23\;\; 48,15, & \delta'_2 = 6\;\; 17\;\;\; 7,05 \\
\text{выч.} & \alpha_2 = 183\;\; 23\;\; 63.872, & \delta_2 = 6\;\; 17\;\; 11,378 \\
\hline
 & \alpha'_2 - \alpha_2 = -15'',722, & \delta'_2 - \delta_2 = -4'',328
\end{array}$$

$$\begin{array}{lll}
\chi\text{ Драк., 1755,} & \alpha_1 = 276^\circ 21' 43'',2, & \delta_1 = 72^\circ 37' 10'',3 \\
\text{1824,} & \alpha'_2 = 276\;\;\; 3\;\; 16,965, & \delta'_2 = 72\;\; 39\;\; 14,48 \\
\text{выч.} & \alpha_2 = 276\;\;\; 1\;\; 20,405, & \delta_2 = 72\;\; 39\;\; 39,249 \\
\hline
 & \alpha'_2 - \alpha_2 = +1'\;\; 56'',560 & \delta'_2 - \delta_2 = -24'',769
\end{array}$$

$$\begin{array}{lll}
\varepsilon\text{ Лебедя, 1755,} & \alpha_1 = 309^\circ\;\; 4' 35'',2, & \delta_1 = 33^\circ\;\; 3' 55'',1 \\
\text{1824,} & \alpha'_2 = 309\;\; 45\;\; 83,445, & \delta'_2 = 33\;\; 18\;\; 57,2 \\
\text{выч.} & \alpha_2 = 309\;\; 45\;\; 55,888, & \delta_2 = 33\;\; 18\;\; 34,20 \\
\hline
 & \alpha'_2 - \alpha_2 = +27'',557 & \delta'_2 - \delta_2 = +23'',00
\end{array}$$

Разности $\alpha'_2 - \alpha_2$, $\delta'_2 - \delta_2$ называются *собственными движеніями* звѣздъ по прямому-восхожденію и по склоненію; изъ нихъ вычисляются дѣйствительныя ихъ движенія Δ и направленія или уголъ положенія S по слѣдующимъ формуламъ:

$$\Delta^2 = (\delta'_2 - \delta_2)^2 + \cos\delta'_2 \cos\delta_2 (\alpha'_2 - \alpha_2)^2,$$

$$\sin S = \frac{\alpha'_2 - \alpha_2}{\Delta} \cos\delta'_2\,.$$

Такъ для χ Дракона будетъ

$$\begin{array}{l}
\Delta = 42'',669, \text{ въ 69 лѣтъ}, \\
S = 125^\circ 28' 9''.
\end{array}$$

8. И такъ коеффиціенты въ формулахъ Лапласа должны быть исправлены, хотя и не такъ много, какъ нашелъ Біо; это исправленіе зависитъ отъ q, посредствомъ котораго упомянутыя формулы переносимъ къ 1824 г., для чего составляемъ чер 6, не требующій особеннаго объясненія, и изъ теоріи вѣковыхъ возмущеній планетъ Леверрье заимствуемъ слѣдующія данныя для 1824 г.:

$$\begin{array}{l}
N\sin L = 0'',06360t + 0'',000019617\, t^2 = gt + kt^2, \\
N\cos L = 0'',47513t - 0'',00000583t^2 = g't - k't^2.
\end{array}$$

Сверхъ того въ разсужденіи «Объ обращеніи земли около ея центра тяжести» Пуассонъ доказалъ, что

$$b = \left(\frac{g'}{\operatorname{tang} 2\omega_0} - \frac{3ef}{2(1+\nu)}\right) a = ia\,, \quad c = \tfrac{1}{2} ga\,,$$

гдѣ $\omega_0 = 23^\circ 27' 42'',79$, эксцентрицитетъ земной орбиты $e = 0.0167818$, вѣковое его измѣненіе въ годъ $f = -0,00000432214$, и v выражаетъ отношеніе между дѣйствіями луны и солнца на земной сфероидъ; величину для этого отношенія беремъ среднюю изъ найденныхъ Лапласомъ и Линденау, именно: $v = 2,19539$ По этимъ даннымъ вычисляемъ:

$$\frac{g'}{\operatorname{tang} 2\omega_0} = 0,00000215378\,, \qquad \frac{3ef}{2(1+\nu)} = -0,0000008172.$$

$$i = 0,0000022355.$$

Теперь обратимся къ чертежу, и изъ тр — ка ${}_2Q\Upsilon_1\Upsilon$ возьмемъ

$$\cos{}_2Q = \cos q = \sin{}_1\omega \sin\omega_0 \cos\psi + \cos{}_1\omega \cos\omega_0,$$

или

$$\sin^2\tfrac{1}{2}q = \sin^2\tfrac{1}{2}({}_1\omega - \omega_0) + \sin{}_1\omega \sin\omega_0 \sin^2\tfrac{1}{2}\psi,$$

или, по чрезвычайной малости коеффиціента c,

$$\sin\tfrac{1}{2}\psi = \frac{\sin\frac{1}{2}q}{\sin\omega_0}, \quad \text{или} \quad \psi = \frac{q}{\sin\omega_v};$$

слѣд. по выше-найденной величинѣ q, которую здѣсь должно принимать отрицательною, будетъ

$$\psi = -3477'',102, \quad \log\psi = 3,5412175-.$$

Но какъ

$$\psi = at - bt^2 = a - ait^2.$$

гдѣ $\log t = 1,8388268-$, то

$$a = \frac{\psi}{t(1+it)} = 50'',38781, \quad \operatorname{long} a = 1,7023256,$$

и

$$b = ai = 0'',000112642, \quad \log b = \bar{4},0517003.$$

Зная a, найдемъ

$$c = 0'',00000776833, \quad \log c = \bar{6},8903276.$$

И такъ главныя формулы предваренія равноденствій, считая отъ 1824 г., суть

$$\begin{aligned} \psi &= 50'',38781t - 0'',000112642t^2. \\ \omega &= \omega_0 + 0'',00000776833t^2. \end{aligned}$$

Остается опредѣлить коеффиціенты въ формулахъ, выражающихъ величины ψ', ω_1, и ξ. Въ тр — кѣ $N\Upsilon''\Upsilon'$ имѣемъ

$$\begin{aligned} \cos\omega_1 &= \sin\omega \sin N\cos(L-\psi) + \cos\omega \cos N \\ &= 2\sin\omega \sin\tfrac{1}{2}N\cos\tfrac{1}{2}N\cos(L-\psi) + \cos\omega - 2\cos\omega \sin^2\tfrac{1}{2}N, \end{aligned}$$

или

$$\cos\omega_1 - \cos\omega = 2\sin\omega \sin\tfrac{1}{2}N\cos^1 N\cos(L-\psi) - 2\cos\omega \sin^2\tfrac{1}{2}N.$$

Сдѣлавъ $\omega_1 - \omega = x$, отсюда нетрудно найти

$$x = -N\cos(L-\psi) + \tfrac{1}{2}N^2 \operatorname{cotang}\omega \sin^2(L-\psi)$$

и

$$\omega_1 = \omega - N\cos(L-\psi) + \tfrac{1}{2}N^2 \operatorname{cotang}\omega \sin^2(L-\psi).$$

Изъ того же тр — ка беремъ

$$\xi = \frac{N\sin(L-\psi)}{\sin\omega_1},$$

и какъ $\sin\omega_1 = \sin\omega + x\cos\omega = \sin\omega - N\cos(L-\psi)\cos\omega$, то

$$\xi = \frac{N\sin(L-\psi)}{\sin\omega} + N^2\cos(L-\psi)\sin(L-\psi)\frac{\operatorname{cotang}\omega}{\sin\omega}.$$

Притомъ

$$\begin{aligned} N\sin(L-\psi) &= gt + kt^2 - (at - bt^2)(g't - k't^2) = gt + (k - a'g)t^2, \\ N\cos(L-\psi) &= g't - k't^2 + (at - bt^2)(gt + kt^2) = g't + (ag - k')t^2, \\ N^2\cos(L-\psi)\sin(L-\psi) &= gg't^2, \quad \psi - \psi' = \xi\cos\omega_0. \end{aligned}$$

И такъ

$$\begin{aligned} \omega_1 &= \omega_0 - g't - (ag - k' - c - \tfrac{1}{2}g^2\operatorname{cotang}\omega_0)t^2, \\ \psi' &= \psi - \xi\cos\omega_0 = (a - g\operatorname{cotang}\omega_0)t \\ &\quad - [b + (k - ag')\operatorname{cotang}\omega_0 + gg'\operatorname{cotang}^2\omega_0]t^2 \end{aligned}$$

Такимъ образомъ достигаемъ до слѣдующихъ окончательныхъ выводовъ:

$$\begin{aligned} \psi &= 50'',38781t - 0'',000112642t^2, \\ \omega &= \omega_0 + 0'',00000776833t^2, \\ \psi' &= 50'',24127 + 0'',000108807t^2, \\ \omega_1 &= \omega_0 - 0'',47513t - 0'',000001934t^2, \\ \xi &= 0'',15974t - 0'',000241407t^2. \end{aligned}$$

Потомъ формулы (26) даютъ

$$\left.\begin{aligned} u_2 - u_1 &= 0'',159743t + 0'',000000357106t^2, \\ u_2 + u_1 &= 46'',22202t - 0'',000103329t^2, \\ q &= 20'',06136t - 0'',0000448471t^2, \\ A &= 46'',06228t + 0'',000138078t^2. \end{aligned}\right\} \ldots (28)$$

Для испытанія этихъ основныхъ формулъ и чиселъ, сравнимъ положенія нѣкоторыхъ звѣздъ 1824 г. со звѣздами 1840 г., содержащимися въ каталогѣ Эйри. Поелику здѣсь $t = 16,002$ г., $\log t = 1,2041254$, слѣд.

$$\begin{aligned} &u_2 - u_1 = 2'',555, \quad u_2 + u_1 = 739'',561, \\ &u_2 = 371'',058, \quad u_1 = 368'',503 = 6'8'',503. \\ &q = 320'',9708, \quad \log q = 2,5064654, \quad \xi = 2'',494. \end{aligned}$$

Когда въ формулы (11) и (12) вставимъ значенія μ и μ', тогда получимъ

$$\begin{aligned} \delta_1 &= \delta + q\cos(\alpha+u) - \tfrac{1}{2}q^2\operatorname{tang}\delta\sin^2(\alpha+u), \\ \alpha_1 &= \alpha + u_2 + u_1 - \xi + q\sin(\alpha+u)\operatorname{tang}\delta \\ &\quad + q^2\sin(\alpha+u)\cos(\alpha+u)(\tfrac{1}{2} + \operatorname{tang}^2\delta), \end{aligned}$$

по которымъ находимъ

α Кассіоп., 1840 г., $\alpha'_1 = 7^\circ 51' 61'',050 \quad \delta'_1 = 55^\circ 39' 32'',060$

выч., $\alpha_1 = 7\ 51\ 59,479, \quad \delta_1 = 55\ 39\ 32,450$

$\alpha'_1 - \alpha_1 = +1'',571, \quad \delta'_1 - \delta_1 = -0'',394$

β Андром. 1840 г., $\alpha'_1 = 15^\circ 11' 53'',250, \quad \delta'_1 = 34^\circ 46' 13'',72$

выч., $\alpha_1 = 15\ 11\ 50,255, \quad \delta_1 = 34\ 46\ 15,779$

$\alpha'_1 - \alpha_1 = +2'',995, \quad \delta'_1 - \delta_1 = -2'',059$

o Кита, 1840 г., $\alpha'_1 = 32^\circ 48' 59'',850, \quad \delta'_1 = -3^\circ 42' 26'',460$

выч., $\alpha_1 = 32\ 48\ 63,467, \quad \delta_1 = -3\ 42\ 21,782$

$\alpha'_1 - \alpha_1 = -3'',617, \quad \delta'_1 - \delta_1 = -4'',678$

α Персея, 1840 г., $\alpha'_1 = 48^\circ 13' 58'',800, \quad \delta'_1 = 49^\circ 17' 7'',610$

выч., $\alpha_1 = 48\ 13\ 59,911, \quad \delta_1 = 49\ 17\ 8,352$

$\alpha'_1 - \alpha_1 = -1'',111, \quad \delta'_1 - \delta_1 = -0'',742$

α Бол. Мед., $\alpha'_1 = 163^\circ 26' 57'',750, \quad \delta'_1 = 62^\circ 36' 47'',150$

выч., $\alpha_1 = 163\ 26\ 60,477, \quad \delta_1 = 62\ 36\ 47,981$

$\alpha'_1 - \alpha_1 = -2'',727, \quad \delta'_1 - \delta_1 = -0'',831$

γ Бол.М., 1840 г., $\alpha'_1 = 176^\circ 20' 45'',000, \quad \delta'_1 = 54^\circ 35' 3'',470$

выч., $\alpha_1 = 176\ 20\ 43,575, \quad \delta_1 = 54\ 35\ 3,151$

$\alpha'_1 - \alpha_1 = +1'',425, \quad \delta'_1 - \delta_1 = +0'',319$

δ Бол.М., 1840 г., $\alpha'_1 = 181^\circ 52' 8'',100, \quad \delta'_1 = 57^\circ 55' 19'',100$

выч., $\alpha_1 = 181\ 52\ 6,173, \quad \delta' = 57\ 55\ 18,682$

$\alpha'_1 - \alpha_1 = +1'',927, \quad \delta'_1 - \delta_1 = +0'',418$

Таковы суть выводы и употребленіе методы Біо. Теперь, чтобъ опредѣлить имъ цѣну, падобно сравнить ихъ съ выводами по методѣ Бесселя и съ основными числами Гг. Отто Струве и Петерса. Здѣсь представляются два обстоятельства: различіе формулъ и различіе основныхъ чиселъ. Сперва обратимъ вниманіе на первое изъ нихъ, т. е. сравнимъ выводы найденныхъ нами чиселъ по однимъ и тѣмъ же формуламъ Бесселя. Если отъ выраженій (28) возьмемъ дифференціалы относительно t и положимъ $dt = 1$; то получимъ величины тѣхъ количествъ, которыя Бессель изобразилъ чрезъ n и m; именно:

$$n = 20'',09136 - 0'',0000896942t,$$
$$m = 46'',06228 + 0'',000276156t.$$

Отсюда опредѣляемъ

	n	m
1824	20″,06136	46″,06228
1830	20,05598	46,06394

Измѣненія тысячныхъ и сотыхъ долей секунды въ n и m требуютъ, чтобъ положенія звѣздъ въ 1824 г. были перенесены сперва къ 1830 г., и отсюда уже къ 1840. Такимъ образомъ по формуламъ

$$\alpha' = \alpha + \tau(m + n \operatorname{tang}\delta \sin\alpha),$$
$$\delta' = \delta + \tau . n \cos\alpha,$$

находимъ

	1830		1840	
Звѣзды	α'	δ'	α_1	δ_1
α Кассіоп.	7°43′38″,750	55°36′13″,618	7°51′58″,780	55°39′32″,156
β Андром.	15 3 33,174	34 43 2,148	15 11 49,917	34 46 15,820
o Кита	32 41 29,732	-3 45 10,444	32 49 3,266	-3 42 21,655
α Персея	48 3 25,576	49 14 54,585	48 13 59,336	49 17 8,637
α Б. Мед.	163 17 29,073	62 40 00,230	163 26 61,270	62 36 48,138
γ Б-Мед.	176 12 44,676	54 38 23,336	176 20 43,485	54 35 3,212
δ Б. Мед.	181 44 35,697	57 58 39,183	181 52 6,581	57 55 18,714

	$\alpha'_1 - \alpha_1$	$\delta'_1 - \delta_1$
α Кассіоп.	+2″,270	−0″,096
β Андром.	+3,333	−2,100
o Кита	−3,416	−4,805
α Персея	−0,538	−1,027
α Бол. Мед.	−3,520	−0,988
γ Бол. Мед.	+1,525	+0,258
δ Бол. Мед	+1,519	+0,386

Сличая эту таблицу съ предъидущею, склоняемся къ заключенію, что формулы Біо, не требующія переходныхъ и повторительныхъ вычисленій, даютъ выводы болѣе точные, нежели формулы Бесселя, которыя безъ упомянутыхъ переходныхъ вычисленій, должно дополнять членами изъ дифференціаловъ втораго и третьяго порядка, если τ не заключается въ пространствѣ одного года [1]. Сверхъ того должно замѣтить, что если перенесеніе звѣздъ производится чрезъ большое пространство времени для точнаго опредѣленія ихъ собственныхъ движеній; то всего благонадежнѣе употреблять строгія формулы (7) и (9), или (14), (15) и (20). — Остается посмотрѣть, достойны ли вниманія найденныя нами основныя числа сравнительно съ числами гг. Отто Струве и Петерса. Для этого, изъ выраженій г. Петерса

$$n = 20'',0607 - 0'',0000863t,$$
$$m = 46'',0623 + 0'',0002849t,$$

опредѣляемъ предварительно

	n	m
1824	20″,0587	46″,0691
1830	20,0581	46,0780

---

[1] Полезно объ этомъ предметѣ справиться съ разсужденіемъ Шуберта, помѣщенномъ въ X томѣ «Записокъ С. Петербургской Академіи Наукъ» стр. 86 и слѣд.

и потомъ вычисляемъ:

	1830		1840	
Звѣзды	α'	δ'	α_1	δ_1
α Кассіоп.	7°43′38″,786	55°36′13″,703	7°51′58″,956	55°39′32″,459
β Андром.	15 3 33,147	34 43 2,134	15 11 49,855	34 46 15,826
о Кита	32 41 29,880	-3 45 10,458	32 49 3,560	-3 42 21,651
α Персея	48 3 25,606	49 14 54,587	48 13 59,626	49 17 8,673
α Б. Мед.	163 17 29,103	62 40 00,282	163 26 61,703	62 36 48,110
γ Б. Мед.	176 12 44,712	54 38 23,352	176 20 44,162	54 35 3,193
δ Б. Мед.	181 44 35,749	57 58 39,189	181 52 6,727	57 55 18,695

	$\alpha'_1 - \alpha_1$	$\delta'_1 - \delta_1$
α Кассіопеи	+2″,094	—0″,399
β Андром.	+3,405	—2,106
о Кита	—3,710	—4,809
α Персея	—0,826	—1,063
α Бол. Мед.	—3,953	—0,960
γ Бол. Мед.	+0,838	+0,277
δ Бол. Мед.	+1,373	+0,405

Сравнивъ эту табличку съ двумя предъидущими, нельзя не заключить, что наши основныя числа, если не имѣютъ преимущества предъ числами г. Петерса, то по крайней мѣрѣ заслуживаютъ такого же вниманія астрономовъ, такъ что окончательное рѣшеніе этого вопроса должно ожидать отъ будущихъ наблюденій, которыя — позволяемъ себѣ думать — обнаружатъ дѣйствительную потребность измѣнить немного числа г. Петерса, чтобъ болѣе приблизиться къ точности опредѣленія собственныхъ движеній звѣздъ.

5. Versuche die relative Wärmeleitungsfähigkeit einiger Felsarten zu ermitteln, von G. v. HELMERSEN. Extrait. (Lu le 17 janvier 1851.)

Man wusste zwar bisher — dass die Felsarten überhaupt zu den schlechten Wärmeleitern gehören und hatte, sowohl bei ihrer Anwendung beim Bau, als auch bei Temperaturbeobachtungen in Bergwerken, erkannt, dass einige derselben die Wärme besser, andere schlechter leiten; allein es mangelten genauere Untersuchungen über diesen, für die Wissenschaft, wie für die Praxis nicht unwichtigen Gegenstand. Desprètz hatte bei seinen bekannten Versuchen zur Ermittelung der Wärmeleitungsfähigkeit einiger Metalle und anderer Körper, nur mit einer Felsart, mit Marmor operirt (*Annales de Chimie et de Phys. Tome* 19 *et* 36). Es schien mir nützlich dergleichen Untersuchungen auch mit anderen Gesteinen vorzunehmen und besonders mit solchen, die eine grössere Verbreitung haben, wie Granit, Glimmerschiefer, Sandstein, dichter Kalkstein, Thonschiefer, Quarzfels u. s. w. Den Thonschiefer führe ich in der beifolgenden Tabelle noch nicht auf, welche nur über eine erste Reihe von Versuchen Rechenschaft giebt.

Durch die gefällige Vermittelung des Generals Tschewkin, ehemaligen Chefs des Stabes der Bergingenieure, erhielt ich das zu den Versuchen erforderliche Material, bestehend in rectangulairen Stangen von 18 Zoll engl. Länge, und 1½ Zoll im Durchschnitt. Auf einer der Längsflächen jeder Stange sind, in 2⅝ Zoll Entfernung von einander cylindrische Vertiefungen angebracht, in welche vor dem Versuche Quecksilber gegossen wurde, in das ich dann die zu diesen Versuchen eigens construirten Thermometer, bis zur völligen Bedeckung ihrer Kugeln, tauchte. Um eine ungleiche Wärmestrahlung möglichst zu verhindern, wurden alle Stangen mit ein und derselben Substanz, einer dunkeln Wasserfarbe, bestrichen. Dèspretz hatte sich bei seinen Versuchen einer Lampe zum Erhitzen der Körper bedient; das Feuer wirkte dabei unmittelbar auf letztere. Bei meinen Versuchen geschah die Erwärmung, auf den Rath unseres Collegen, H. Lenz, um eine constante Temperatur zu haben, mittelst siedenden Wassers, das während der ganzen Dauer des Versuchs, auf dem Siedpunkte unterhalten wurde, und zwar auf die Weise, dass es das eine Ende der Stange fortwährend ganz bedeckte. Dieses Ende war zu dem Zwecke in ein metallenes Gefäss eingelassen, unter welchem eine Spirituslampe brannte. In dem Deckel des Gefässes befinden sich zwei Oeffnungen, die eine zum Entweichen des Dampfes und Nachgiessen siedenden Wassers, die andere zur Aufnahme eines Thermometers, an welchem die Temperatur des Wassers abgelesen wurde. Die Stangen lagen während der Versuche horizontal, an zwei Stellen von einem Holzgerüste unterstützt. Um eine Erhitzung der Stangen und der, der Lampe zunächst befindlichen Thermometer, durch das benachbarte Feuer zu verhindern, dienten zwei Pappwände mit dazwischen gelegter Baumwolle. Diese Vorrichtung erforderte aber so viel Raum, dass in die, dem erwärmten Ende zunächst liegende Vertiefung kein Thermometer gestellt werden konnte. Jede Stange wurde genau um dasselbe Maass in den Wasserbehälter eingelassen.

Nachdem die Thermometer eingestellt worden, wurde das Gefäss mit siedendem Wasser gefüllt und die Temperatur an den Thermometern der Stangen von fünf zu fünf Minuten abgelesen, bis ein Steigen derselben nicht mehr zu bemerken war. Für eine constante Temperatur der Luft im Zimmer war gesorgt, und die Thermometer miteinander verglichen.

Die beifolgende Tabelle enthält die Resultate dieser Versuche; die Gesteine sind in der Ordnung der abnehmenden Wärmeleitungsfähigkeit aufgeführt; als bester Leiter von den in Anwendung gekommenen, erwies sich weisser Gangquarz, als schlechtester, dichter Kalkstein.

Namen und Fundort der Felsart.	Die Zeit, die erforderlich war, um eine constante Temperatur zu erreichen.		Höchste Temperatur, welche die in den Stangen befindlichen Thermometer erreichten. (Réaumur).				Temperatur der Zimmerluft	Temperatur des siedenden Wassers.	Temperaturunterschied der Luft und des erwärmten Endes der Stange.	Besondere Bemerkungen.
	Stunden	Minuten	Th. N. 1.	Th. N. 2.	Th. N. 3.	Th. N. 4.	(Réaum.)	(Reaum.)	(Reaum.)	
1) Weisser Quarz (Gangquarz aus der Quellgegend des Flusses Thcharysch. Altai.	1	55	27,05	19,4	16,7	15,7	14,6	80,1	12,45	Der Versuch währte 2 St. 15 Min.; bei längerer Dauer würde die Temperatur vielleicht noch um ein Geringes gestiegen sein.
2) Quarzreicher Glimmerschiefer, aus der Gegend des Dorfes Slüdänka, im Altai.	1	30	25,6	18,2	15,8	14,8	14,1	80,3	11,5	Die Lagen des Quarzes und Glimmers verlaufen den Längsflächen der Stange nahezu parallel.
3) Feinkörniger Granit mit rothem Feldspath, grauem Quarz und wenig Glimmer. Bei Smeïnogorsk, Altai	2		23,7	17,5	15,9	15,4	15,1	80,3	8,6	
4) Weisser, feinkörniger Marmor, wie Carrarischer, vom Flusse Loktewka, Altai.	2	20	23,1	17,1	15,85	15,4	15,0	80,1	8,1	
5) Aphanitporphyr mit kleinen Albitkrystallen. Fluss Tscharysch im Altai.	2	25	23,1	16,75	15,3	14,9	14,55	80,2	8,55	
6) Harter Serpentin aus der Gegend der Kolywanschen Steinschleiferei im Altai.	2	40	22,6	16,9	15,7	15,2	14,75	80,2	7,85	
7) Feinkörniger Sandstein mit thonigkalkigem Bindemittel, aus dem Mungatschen Steinbruche im Altai.	2	30	22,5	16,1	14,85	14,5	13,8	80,2	8,7	
8) Dichter, grauer Kalkstein, vom Ufer der Korbalicha bei der Silbergrube Petrowskoi, im Altai.	2	20	21,9	16,25	14,9	14,5	14,15	80,2	7,75	

6. Einige Pflanzenmissbildungen, beobachtet und beschrieben von C. A. MEYER. (Lu le 17 octobre.)

(Hiezu eine Abbildung.)

Seitdem die Botaniker sich bemühen die Gesetze zu ergründen, nach denen namentlich die Blumen- und Fruchtbildung erfolgt, hat man den normalwidrigen Entwickelungen dieser Organe, den sog. Monstrositäten, eine grosse Aufmerksamkeit geschenkt; und wohl mit Recht, denn in ihnen, die ja so oft auch nach festen Regeln erfolgen, hat man nicht eben selten den Schlüssel zu der Erklärung der normalen Bildung gefunden. Ich hoffe daher, dass folgender Beitrag, der manches Neue enthalten mögte, den Botanikern nicht ganz unwillkommen sein wird.

Männliche Kätzchen mit weiblichen Kätzchen an der Basis, bei *Alnus fruticosa* Rupr.

Dieser bei uns im Garten baumartig werdende Strauch zeigt bisweilen eine recht interessante regelwidrige Fortbildung einzelner Theile der männlichen Kätzchen, mit Entwickelung weiblicher Kätzchen. Wie bekannt entspringen bei Alnus die männlichen und weiblichen Kätzchen wohl an einem Zweige, aber getrennt aus verschiedenen Knospen. Die männlichen Kätzchen bilden traubenförmige Aehren, wo an einer langen fadenförmigen Achse gestielte schildförmige Schuppen stehen, welche männliche Blümchen überdecken. Es kommen aber bei *Alnus fruticosa* bisweilen männliche Kätzchen vor, deren untere Schuppen ganz normalwidrig gebaut sind und in weibliche Kätzchen auswachsen. Diese Um-, oder richtiger gesagt Fortbildung zeigt ganz verschiedene Grade, ist aber immer nur auf die unteren Schuppen beschränkt. Wie ich schon oben gesagt habe, besteht das männliche Kätzchen aus schildförmigen gestielten Schuppen, die auf der untern Seite die Blümchen tragen. Der erste Grad der normalwidrigen Fortbildnng bleibt noch ganz im Kreise der männlichen Aehre und ist darauf beschränkt, dass das Stielchen der schildförmigen Schuppe seitwärts eine Adventivachse treibt, die sich mehr oder weniger verlängert und mehrere wirtelförmige, oder einzelne getrennte männliche Blümchen trägt; die wirtelförmig gestellten Blümchen haben unter (nicht über) sich ein, der schildförmigen Schuppe ähnliches Schüppchen, nur ist es kleiner und hat die Blümchen über sich; die einzeln stehenden Blümchen sind entweder ganz nackt, oder haben ein ganz kleines Schüppchen unter sich; alle diese Adventivblümchen sind nicht nach unten, sondern nach oben gerichtet, übrigens den normalen Blümchen fast ganz gleich, haben aber bisweilen nur 3 oder 6 und 7 Staubfäden. Der zweite Grad der Umbildung ist der eben beschriebenen ganz gleich; es trägt aber die, mit einzelnen männlichen Adventivblümchen besetzte Adventivachse ein normal gebildetes weibliches Kätzchen an der Spitze. — Der dritte Grad zeigt uns eine normale schildförmige Schuppe mit den männlichen Blümchen; allein aus dem Stielchen der Schuppe entspringt seitlich ein gestieltes, vollkommen normal gebildetes weibliches Kätzchen. Zuletzt verschwinden die männlichen Blümchen unter der schildförmigen Schuppe, diese nimmt ganz die Gestalt der Schuppen an, wie sie am Stielchen der weiblichen Kätzchen vorkommen, und umfasst auch hier die Basis des Stielchens; wir haben ein weibliches Kätzchen vor uns, welches sich gar nicht mehr von einem normalen Kätzchen unterscheidet. Zwar fehlt mir die Erfahrung ob solche Kätzchen auch reife Saamen hervorbringen; ich möchte es jedoch kaum bezweifeln, da ich nicht den geringsten Unterschied zwischen den Pistillen dieser und normaler Kätzchen habe finden können.

Diese interessante Missbildung zeigt uns, dass das Stielchen der schildförmigen männlichen Schuppen zwar im normalen Zustande gleichsam eine abgeschlossene Achse darstellt, sich aber unter günstigen Verhältnissen verlängern, weiter ausbilden und entweder eine neue Gruppe männlicher Blümchen, oder aber ein ganzes weibliches Kätzchen hervorbringen kann.

Männliche Kätzchen der *Salix alba* L., deren Staubfäden zum Theil in unvollkommene Fruchtknoten, zum Theil aber in kleine Blättchen metamorphosirt sind.

Umwandlungen der Staubfäden in mehr oder weniger ausgebildete Fruchtknoten, sind bei Weiden nicht eben selten beobachtet worden; der mir vorliegende Fall zeigt aber so manche Eigenthümlichkeiten, dass ich ihn wohl einer kurzen Beschreibung für werth halte.

Bei den Weiden kommen die weiblichen und männlichen Kätzchen ganz getrennt, auf verschiedenen Sträuchern vor. Die erstern sind zart, gefärbt und fallen bald nach dem Verblühen ab. Die einzelnen Blümchen bestehen aus einer zarten Schuppe, die meistens zwei Staubfäden und eine kleine Drüse umgiebt. Bei dem vorliegenden Exemplare sind zwei Kätzchen ganz normal; zwei andere dagegen sind, ganz der ephemeren Natur der männlichen Kätzchen entgegen, in kleine Blattzweige umgewandelt, und es leidet wohl keinen Zweifel, dass sie, wenn man den Ast nicht abgeschnitten hätte, zu vollkommenen Zweigen ausgewachsen wären. Die Umbildung ist bei den verschiedenen Blümchen eine sehr verschiedene. Bei einigen wenigen Blümchen haben die Staubfäden keine Veränderung erlitten; es ist blos die sie umfassende Schuppe in ein grünes Blättchen umgewandelt; eine Umwandlung die überhaupt alle Schuppen dieser Kätzchen getroffen hat. In andern Fällen hat sich nur ein Staubfaden erhalten, während der andere blattförmig geworden ist. Auch kommen Fälle vor, wo der Staubfaden zwar bedeutend verkürzt, sonst aber nicht wesentlich verändert ist. In andern Blümchen ist der obere Theil der Staubfäden, besonders die Anthere, blattartig geworden, die Spitze ist zurückgekrümmt, narbenähnlich, und das Ganze hat so ziemlich die Gestalt eines gestielten, halbseitigen, unvollkommenen Fruchtknotens einer Weide. Bei andern Blümchen habe ich die Schuppe in ein grünes Blättchen und die beiden Staubfäden in kurze, pfriemenförmige, gelbliche

Körper umgeändert gefunden. Meistens aber sind diese falschen Fruchtknoten mehr oder weniger, in den verschiedensten Abstufungen, in blattartige Organe umgestaltet, wobei jedoch die Ränder derselben meistens zusammengebogen sind, die Spitze dagegen etwas zurückgekrümmt und gleichsam narbenartig ist. In den Fällen der stärksten Degeneration hat sich in der Achsel der blattartig gewordenen Schuppe ein drei bis fünf Linien langes Miniaturzweiglein entwickelt, das sehr wollig ist und zur Spitze hin mehrere, abwechselnd gestellte krautartige Organe trägt, von denen einige einem verkümmerten Fruchtknoten, andere einem Blättchen ähnlich sind; in mehrern jener, einem verkümmerten Fruchtknoten ähnlichen Organe lassen sich wohl kaum metamorphosirte Staubfäden verkennen; wie kommen diese aber an dem obern Theile der Adventivachse zu stehen? Muss man nicht annehmen, dass diese letztere sich gerade an dem Punkte der Hauptachse entwickelt hat, wo die Staubfäden im normalen Zustande stehen? Ob die Drüse auch eine Umwandlung erlitten hat, habe ich nicht mit Bestimmtheit erkennen können.

Die schönste Metamorphosirung der Staubfäden in Fruchtknoten, ohne blattartige Umwandlungen und ohne Zweigbildung, habe ich an *S. silesiaca W.* (Schkuhr t. 317 f.) beobachtet und zwar in allen möglichen Abstufungen. Die Umgestaltung erfolgt gleichsam durch eine blattartige Wucherung des Antherenconnectivs. Das Connectiv nimmt nämlich allmählig an Grösse zu und wird blattartig; in demselben Grade verkümmern aber die Antherenfächer, die zuletzt auf dem, einem kleinen Blättchen mit eingeschlagenen Rändern ähnlichen Connectiv sich als zwei feine grüne Linien (Saamenträgern analog) hinziehen. Zugleich wächst die Spitze des Connectivs aus und verlängert sich in Gestalt eines zurückgekrümmten Fädchens, dessen Spitze narbenartig, oft zweilappig ist; ebenso wird der Staubfaden selbst verdickt und grün, und nimmt ganz das Ansehen des Stielchens einer Weidenfrucht an. Ist die Umwandlung vollständig, so erscheint der praedestinirte Staubfaden in Gestalt eines kleinen gestielten Fruchtknotens, jedoch mit nicht geschlossener Höhle und ohne Spur von Eichen, mit einem kurzen Griffel und einer einzelnen zweilappigen Narbe gekrönt. Da jeder Staubfaden getrennt ausartet, so findet man natürlich auch hinter jeder Schuppe zwei gestielte Pseudo-Ovarien, die, wenn man sie mit einer normalen Weidenkapsel vergleicht, offenbar nur eine Hälfte derselben repräsentiren. Würden zwei solche Hälften verwachsen, so würde eine der normalen ähnliche Kapsel entstehen; wie denn auch eine Weidenkapsel zweien Staubfäden entspricht. Bei *Salix amygdalina* kommen bisweilen (bei der *S. Hoppeana W.*) männliche Kätzchen vor, deren obere Hälfte, statt der Staubfäden, Fruchtknoten trägt. Es ist hier aber eine allmählige Umgestaltung der Staubfäden in Fruchtknoten nicht zu beobachten; wenigstens an meinen Exemplaren nicht. Es treten vielmehr die ganz normalen Fruchtknoten vollständig ausgebildet auf, und nur an einzelnen derselben kommen Unregelmässigkeiten vor, die ihren Ursprung einigermassen verrathen. So findet man hinter einzelnen Schuppen einen gemeinschaftlichen Torus, der 2—3 getrennte, halbseitige, verkümmerte Fruchtknoten trägt (einer derselben ist oft nur fadenförmig), mit einer einseitigen zweitheiligen Narbe und offener Höhle. Hin und wieder habe ich auch wohl einen Staubfaden mit einem stark vergrösserten Staubbeutel bemerkt. Ganz dieselben Erscheinungen, wie die *S. Hoppeana*, bietet uns auch die *S. mirabilis Host* (*S. purpurea*). Sollte in diesen beiden Fällen vielleicht eine Umbildung der Ovarien in Staubfäden anzunehmen sein? wie sie C. Schimper an *S. babylonica* beschreibt. (Flora 1829, p. 422.)

Chloranthie, mit Umgestaltung des Fruchtknotens bei *Alliaria officinalis* und *Hesperis inodora*.

Beide Fälle, obgleich an verschiedenen Pflanzen beobachtet, sind sich doch in der Hauptsache ganz gleich.

Alliaria officinalis. Kelchblättchen krautartig, stehen bleibend. Blumenblätter grün und blattartig; mit der blattartigen Beschaffenheit haben sie zugleich auch die Behaarung der Blätter angenommen; in einigen Blumen ist ihre Gestalt weiter nicht verändert, in andern dagegen haben sie die Gestalt wahrer kleiner Blätter erhalten. Staubfäden krautartig, steifer, in den meisten Fällen kürzer, als im normalen Zustande, und stehen bleibend. Die Antheren zeigen keine Umänderung; doch scheint der Blumenstaub zu fehlen. Am bedeutendsten ist die Umgestaltung der Frucht; in einigen Blumen lässt sich die normale Gestalt derselben, obgleich etwas modificirt, noch wieder erkennen; in den meisten Blumen aber hat der Fruchtknoten täuschend die Gestalt eines gestielten Schötchens der *Capsella Bursa pastoris*, oder aber — in den Blumen, wo die Blumenblätter in wahre Blätter ausgewachsen sind, — die Form unreifer Schötchen des *Thlaspi arvense* angenommen. Diese Schötchen sind immer behaart, zweiklappig, die kahnförmigen Klappen aber verwachsen, mit einer deutlichen Nath; die Scheidewand fehlt; dagegen findet sich an jeder Nath ein angewachsener fadenförmiger Saamenträger mit vielen kleinen Eichen.

Hesperis inodora. Geringe Chlorose der Kelchblättchen. Starke Grünfärbung der Blumenblätter, die zugleich, nach Art der Blättchen, behaart sind. Auch hier ist es hauptsächlich die Frucht, die umgeändert ist. In einigen Fällen ist die ursprüngliche Gestalt noch zu erkennen, obgleich die Schote zur Spitze hin deutlich erweitert und flach gedrückt ist; in vielen Blumen ist aber die Frucht einem gestielten, langgezogenen Schötchen einer Isatis, mit einem kurzen Griffel (den spitzen Narben) gekrönt, ganz ähnlich; diese Früchtchen sind immer behaart und ihre innere Structur ganz wie bei der eben beschriebenen *Alliaria*.

Proliferation der Blumen von *Capsella Bursa pastoris*, mit Entwickelung neuer Blumenzweige.

Die untersten Blumen der ursprünglichen Blumentraube sind ganz verkrüppelt; man erkennt an der Spitze der Blumenstielchen blos noch einige, ganz krautartige, stehen bleibende Kelchblättchen, bisweilen auch einige rudimentäre Blumenblättchen und Staubfäden. Die übrigen Blumen sind sämmtlich proliferirend, und zwar erhebt sich zwischen den stehenbleibenden, ganz krautartig gewordenen Kelchblättchen der Torus in Gestalt eines Blumenzweiges, gleichsam eine Fortsetzung des ursprünglichen Blumenstielchen. Die rudimentären Blumenblätter erkennt man bisweilen in Gestalt kleiner grüner Schüppchen. Die Staubfäden erscheinen entweder verkümmert, oft mit noch deutlich erkennbarem Staubbeutel, oder aber in Gestalt kleiner gelblicher Schüppchen, die zerstreut am Adventivzweige stehen; es ist übrigens schwer zu bestimmen, ob diese Schuppen am Adventivzweige (die gleichsam Blätter und Bracteen vorstellen) blos verwandelte Staubfäden sind, oder ob die Blumenblätter gleichfalls daran Theil nehmen, oder aber, ob nicht vielleicht Adventivschüppchen vorkommen, die ihren Ursprung weder den Staubfäden, noch den Blumenblättern verdanken. Diese Adventivblumenzweige verlängern sich an meinem Exemplare zum Theil bis zu zwei Zoll und tragen oft 10 bis 12 Blumen, deren untere Stielchen entweder in der Achsel einer jener kleinen Schuppen stehen, oder aber in der Mitte ein solches Schüppchen tragen. Die Blumen selbst sind ganz normal gebildet und ihr Fruchtknoten mit zahlreichen Eichen angefüllt. Merkwürdig ist es, dass manches dieser Schötchen nur halb ist, d. h. blos aus einem Fache mit mehrern Eichen und einem seitlichen Griffel besteht. Es lässt sich wohl mit vieler Wahrscheinlichkeit annehmen, dass diese Adventivblumentrauben ihre Entstehung einer normwidrigen Entwickelung des Torus verdanken, an welcher vielleicht auch die Fruchtachse Theil nimmt; wenigstens findet man in keiner der proliferirenden Blumen auch nur die Spur eines Fruchtknotens.

Proliferirende Schoten eines wahrscheinlich neuen, mit *S. salsugineum* verwandten *Sisymbrium*, mit Entwickelung neuer Blüthenzweige.

Dieser Fall unterscheidet sich von dem eben beschriebenen dadurch, dass der neue Blumenzweig sich nicht unmittelbar aus dem Blumenboden, sondern aus dem Mittelpunkte der Frucht entwickelt. Es tragen nämlich bei diesem Sisymbrium die anormalen Blumen eine langgestielte, verkürzte, sehr breite Schote, die an der Spitze mit zwei Klappen, in Gestalt eines zweitheiligen Kelches, aufspringt, aus deren Mitte sich der neue Blüthenzweig erhebt, der 1 — 2 Zoll lang wird und vollkommene Blumen und reife Saamen trägt. Die Klappen dieser monströsen Schoten haben an der Spitze eine kleine (halbe) Narbe und am Rande oft einige verkümmerte Eichen. Bisweilen nehmen sie die Gestalt und Farbe der Kelchblätter an, fallen dann auch, wie diese, leicht ab.

Eine ganz ähnliche Proliferation habe ich früher an *Cardamine pratensis* beobachtet und beschrieben, wo sich aus der missgestalten Frucht eine einzelne Blume (nicht ein ganzer Blumenzweig) entwickelte.

Mehrfach proliferirende Blumen, beobachtet an *Hesperis inodora*.

Hier entspringt aus dem Mittelpunkte einer halbgefüllten Blume, offenbar durch die Verlängerung des Torus, denn von Frucht ist nicht die geringste Spur da, ein neuer Blumenstiel, der eine halbgefüllte Blume trägt; aus dieser zweiten Blume erhebt sich wieder ein neuer Stiel mit einer Blume; aus der dritten Blume kömmt eine vierte, und aus dieser eine fünfte Blume hervor; weiter reichen an meinem Exemplare die Proliferationen nicht. Es entstehen auf diese Weise gleichsam verlängerte Blumenstiele, die etwas gebogen sind und eine halbgefüllte Blume, aus einem Kelche, mehreren Blumenblättern und blumenblattartig umgebildeten, bisweilen auch einigen unveränderten Staubfäden bestehend, tragen; von einem Fruchtknoten ist nicht eine Spur da. An diesen Stielen sieht man die wirtelförmig übereinander gestellten Narben der abgefallenen Kelche und Blumenblätter früherer Blumen.

Proliferirende Blumen mit mehreren Kapseln bei *Melandryum brachypetalum*.

Eine mit Blumenblättern und Staubfäden versehene Blume, deren Kelch ziemlich normal, doch breiter als gewöhnlich ist Die Blumenblätter sind um 2 oder 3, die Staubfäden auch um einige vermehrt; doch sind diese nicht ganz regelmässig gestellt, sondern man findet hin und wieder 2 Blumenblätter, oder zwei Staubfäden neben einander stehend. Die Kapsel scheint 6 (statt 5) Griffel zu tragen und enthält reife Saamen, die an 5 (vielleicht 6) Sammenträgern befestigt sind. Diese Saamenträger sind nach unten ausgebreitet und theils ganz frei, theils mit dem breiten Theile der Oberfläche der inneren Kapsel angewachsen; der obere Theil steht immer frei ab. Diese Kapsel schliesst eine andere, mit 5 Griffeln gekrönte und mit Saamen versehene Kapsel ein. Diese Kapsel kann sich nur im Innern der freien Placenta der ursprünglichen Kapsel ausgebildet haben; denn nur so erklären sich die, an ihrer Oberfläche angewachsenen Saamenträger der äussern Kapsel. Ausser diesen beiden, in einander geschachtelten Kapseln bietet diese merkwürdige Blume noch zwei innere Adventivblumen. Aus dem Torus (*Gynophorum*) nämlich, zwischen dem Nagel eines Blumenblattes und einigen Staubfäden (die auch unten mit dem neuen Blumenstielchen zusammenhängen) hat sich ein kleines, gebogenes, behaartes Stielchen entwickelt, das an der Spitze eine Blume trägt, die vielleicht etwas kleiner als eine normale Blume, doch sonst vollkommen regelmässig gebildet ist, mit einem fünfzähnigen Kelche, 5 Blumenblättern, 10 Staubfäden, 5 Griffeln und einer mit ausgebildeten Saamen gefüllten Kapsel. An einer andern Stelle des Torus hat sich ein anderes Stielchen entwickelt mit einer etwas kleinern Blume, die aus einem vierzähnigen Kelche, 4 Blumenblättern, 8 Staubfäden und einer mit 4 Griffeln gekrönten Kapsel besteht.

In der zweiten monströsen Blume ist der Torus verdickt und dreitheilig. Jede Abtheilung des Torus trägt eine Kapsel und einige Blumenblätter und Staubfäden. Die erste Gruppe besteht aus einer Kapsel mit drei Griffeln und 4 Blumenblättern, die an einer Seite der Kapsel in zwei Reihen dicht gedrängt stehen und jedes einen Staubfaden trägt; nur zwei derselben scheinen ausgebildete Staubbeutel zu haben. Die zweite Gruppe hat gleichfalls eine Kapsel mit drei Griffeln, drei freie Staubfäden und ein Blumenblatt. Die dritte Gruppe, die man als die Hauptgruppe ansehen kann, wird aus einer Kapsel mit 4 Griffeln, 2 Blumenblättern und 5 Staubfäden gebildet, von denen zwei den Blumenblättern gegenüber stehen.

Gefüllte Blumen bei *Silene Atocion.*

Der Stengel ist viel ästiger, als im gewöhnlichen Zustande, und trägt kurzgestielte Blumen. Der Kelch ist doppelt; der äussere ist bis zur Basis dreispaltig, und tiefer am Blumenstiele stehen zwei halbverwachsene Blättchen, die wohl zu diesem Kelche gehören könnten. Der innere Kelch ist bei einigen Blumen dem äussern nahe, bei andern durch ein Stielchen getrennt; er ist tief dreitheilig, und zwei dieser Abschnitte wieder getheilt, der dritte einfach. Der Torus ist fünftheilig, so dass jede Abtheilung gleichsam einem Blumenblatte entspricht und einen Büschel Blättchen, ein unvollständiges Blümchen vorstellend, trägt. Zu einem solchen Blümchen gehören 5—12 rothgefärbte Blumenblättchen, aus einem langen Nagel und einer länglichen ungetheilten Platte mit zwei Höckerchen an der Basis bestehend, die an Grösse und Gestalt verschieden sind; auch findet man zwischen diesen Blumenblättchen einzelne rothe Fädchen, wahrscheinlich verkümmerte Staubfäden, und im Mittelpunkte eines solchen Blumenröschens stehen einige grüne, rothgerandete Blättchen; einen Büschel rothgerandeter Blättchen bemerkt man im Centrum der ganzen Blume, dort wo eigentlich der Fruchtknoten hätte stehen sollen, der ganz fehlt. Mehrere solcher Blumen, die ich untersucht habe, sind sich in der Hauptsache ganz gleich und unterscheiden sich blos durch den Grad der Füllung.

Vollständige Verschmelzung der Blumen einer Blattachsel bei *Convalaria Pollygonatum.*

Vor einigen Jahren fand ich einen Stengel der *C. Polygonatum*, an welchem sich folgende Verwachsungen zeigten. Das unterste Blatt ist ohne Blumen. Die Stielchen der drei Blumen im zweiten Blattwinkel sind völlig verwachsen. Die drei Blumen sind gleichfalls völlig mit einander verwachsen und bilden eine einzige breite Blumenkrone mit acht stumpfen äussern Abschnitten, deren Einschnitte bis auf $^1/_3$ der Blumenröhre reichen, und fünf innern Abschnitten, die etwas kleiner und auch grün sind. Einer dieser Abschnitte trägt seitlich einen vollständigen zweifächerigen Staubbeutel, zwei andere blos ein Antherenfach, dagegen das andere fehlt. Ausserdem finden sich noch 12 vollkommen regelmässig gebildete Staubfäden. Von den drei Fruchtknoten sind zwei vollständig mit einander verwachsen und jeder dreifächerig. Die beiden, zu diesen Fruchtknoten gehörigen Griffel sind unten verwachsen, oben frei; der eine derselben ist ausserdem noch der Länge nach getheilt, doch so, dass beide Hälften (die zusammen nur die Dicke eines einfachen Griffels haben) nur in der Mitte frei sind, oben und unten aber zusammen hängen. Der dritte Fruchtknoten ist blos unten mit den beiden andern verwachsen, er ist zweifächerig und mit einem einfachen Griffel gekrönt. Die Narben sind normal gebildet. In der Achsel des dritten Blattes stehen gleichfalls drei Blumen, deren Stiele vollkommen mit einander verwachsen sind. Zwei dieser Blumen sind völlig verwachsen und bilden eine Blumenkrone, mit sechs äussern und fünf innern Abschnitten, von denen der eine seitlich mit einem Staubbeutelfache versehen ist. Ausserdem finden sich noch acht normale Staubfäden und zwei normale Fruchtknoten mit getrennten Griffeln. Die dritte Blume ist ganz regelmässig gebildet und hängt blos vermittelst einer Haut, theilweise mit den andern beiden Blumen zusammen. Die übrigen Blumen zeigen keine Missbildungen.

St. Petersburg, den 16. October 1851.

Erklärung der Tafel.

Alnus fruticosa.

In natürlicher Grösse.

1. Ein Zweig mit einem normalen Blüthenstand weiblicher Kätzchen und einem höherstehenden abnormen männlichen, an der Basis verzweigten, weibliche Kätzchen tragend.

2. 3. Zwei vom Zweige abgetrennte männliche Kätzchen mit weiblichen an ihrer Basis.

5—20mal vergrössert.

4. Eine Schuppe von der Basis der abnormen männlichen Kätzchen. Der Stiel der Schuppe trägt 3 männliche Blüthen und auf einer Nebenachse ein normal entwickeltes weibliches Kätzchen.
5. Dieselbe Schuppe (Nr. 4) von der Innenseite.
6. Eine Schuppe aus dem weiblichen Kätzchen (Nr. 4) mit drei normal entwickelten Ovarien.
7. Dieselbe Schuppe (Nr. 6) von der Innenseite.
8. Drei Schüppchen, welche zu je einem Ovarium von Nr. 6 gehören.
9. Eine Schuppe aus dem Kätzchen Nr. 5, von der Innenseite auseinandergelegt, um die auf ihr befindlichen zwei Ovarien, zu deren jedem ein zweilappiges Schüppchen gehört, deutlicher zu sehen. Das eine Ovarium, durch einen Schnitt geöffnet, enthält zwei normal entwickelte Eichen.
10. Eine Schuppe aus der Mitte der männlichen Kätzchen Nr. 3, von der Aussen- und Unterseite gesehen.
11. Dieselbe Schuppe (Nr. 10) von der Innenseite.
12. *a. b. c.* Drei Blümchen vom Stiel (Axe) der Schuppe (Nr 10) getragen.
    - *a.* mit einem 4theiligen Perianthium und einer Bractea.
    - *b.* mit einem 5—6theiligen Perianthium und einer Bractea.
    - *c.* mit einem 6theiligen Perianthium, ohne Bractea.

Emis le 4 janvier 1852.

№ 225. **BULLETIN** Tome X.
№ 9.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît *irrégulièrement*, par feuilles détachées dont *vingt-quatre* forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidov seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de *trois roubles argent* tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de *trois thaler de Prusse* pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Pétersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1 — 10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Правленія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. MÉMOIRES. 7. *Du pouvoir conducteur des liquides, par rapport au courant galvanique.* Lenz. *1er article.* BULLETIN DES SÉANCES.

MÉMOIRES.

—

7. Ueber die Leitung des galvanischen Stromes durch Flüssigkeiten, wenn der Querschnitt derselben verschieden ist von der Fläche der in sie getauchten Electroden; von E. LENZ. (Lu le 12 septembre 1851.)

Erste Abhandlung.

Wenn eine den galvanischen Strom leitende Flüssigkeit sich in einem parallelepipedischen Gefässe befindet und der Strom in dieselbe durch Electroden-Platten geleitet wird, die dem Querschnitt des Gefässes an Fläche gleich sind, — so ist es durch vielfache Beobachtungen, seit Fechner's ersten Arbeiten, experimentell bewiesen, dass eine solche Flüssigkeit einen Leitungswiderstand darbietet, welcher genau den Abständen der Electroden proportional ist und für Tröge von verschiedenen Dimensionen sich umgekehrt verhält wie die Querschnitte derselben, kurz dass Flüssigkeiten in diesem Falle, in Bezug auf ihren Leitungswiderstand, genau denselben Gesetzen unterworfen sind, welche für feste Leiter und namentlich für Dräthe gelten. — Ganz anders aber verhält sich die Sache für den Fall, wenn der Querschnitt der den galvanischen Strom hindurchlassenden Flüssigkeit grösser ist, als die Fläche der Electroden-Platten; in diesem Fall wird der Strom nämlich die Flüssigkeit nicht nur in gerader Linie von einer Electrode zur andern durchlaufen, sondern er wird sich auch seitwärts ausbreiten; dadurch wird der Querschnitt der leitenden Flüssigkeit vergrössert und also ihr Widerstand vermindert. Schon im December des Jahres 1845 hatte ich es mir zur Aufgabe gemacht, die Gesetze, nach welchen diese Verminderung des Leitungswiderstandes erfolgt, experimentell zu entwickeln und auch eine lange Reihe von Versuchen darüber bereits beendigt, allein ich brach meine Untersuchungen ab, weil ich es den damals erschienenen vortrefflichen theoretischen Arbeiten Kirchhof's und Smaasen's schuldig zu sein glaubte, ihnen bei den so schön begonnenen und auch zum Theil experimentell belegten, Untersuchungen nicht vorzugreifen. Meine Erwartung ist auch nicht getäuscht worden, indem Herr Smaasen im 72sten Bande der Poggendorf'schen Annalen eine Abhandlung bekannt gemacht hat, welche namentlich den von mir erwähnten Fall des Leitungswiderstandes einer Flüssigkeitsmasse von bedeutend grösseren Dimensionen, als denen der Electrode, einer streng theoretischen Untersuchung unterworfen hat und zu Resultaten gelangt ist, die gerade jetzt von höchster Wichtigkeit sind.

Es hat nämlich diese Frage ein neues Interesse gewonnen durch die merkwürdigen Erfahrungen, welche man bei Gelegenheit der telegraphischen Leitungen über die Leitungsfähigkeit des Erdbodens gemacht und über welche unser College Jacobi der Akademie schon vor Jahren interessante Thatsachen berichtet hat, die aber neuerdings mit grosser Ausführlichkeit von Mateucci erweitert worden sind. Sämmtliche Versuche der Art zeigen, dass der Leitungswiderstand der Erde ein überraschend geringer und fast unabhängig von der Entfernung der in die Erde versenkten Electrodenplatten ist. Dieses Resultat erschien Manchen so merkwürdig und überraschend, dass sie glaubten annehmen zu müssen, dass die Stromerscheinung, bei der Fortleitung desselben durch die Erde, nicht mehr nach den gewöhnlichen Gesetzen, wie sie seit Ohm so vielfach bei Versuchen im Kleinen bewiesen worden sind, erfolge, sondern dass man vielmehr hier, wie bei den electrostatischen Erscheinungen der Reibungselectricität, die Erde als ein unendlich grosses Reservoir anzusehen habe, in welches die durch die electromotorische Kraft in der Kette erregte Electricität beständig abfliesst. Indessen zeigt schon Mateucci in dem letzten seiner Aufsätze, dass diese Ansicht unvereinbar sei mit den von ihm nachgewiesenen Erscheinungen; die oben erwähnten theoretischen Untersuchungen Smaasen's lassen aber nicht weiter daran zweifeln, dass auch hier das Ohm'sche Gesetz seine volle Gültigkeit behalte. Da aber die von Smaasen theoretisch gefundenen Gesetze, gerade für diesen Fall, von ihm selbst nicht experimentell bestätigt worden sind, so scheinen mir meine im Jahre 1845 begonnenen Untersuchungen auch jetzt noch in der That eine Lücke auszufüllen, und ich werde dieselben daher in dem Folgenden auseinandersetzen und einige andere Beobachtungsreihen hinzufügen, welche ich so eben über denselben Punkt beendigt habe. Ich werde mich hierbei durchaus auf experimentellem Boden bewegen und von den theoretischen Ansichten Smaasen's für's erste gänzlich abstrahiren; um so schlagender wird der Beweis für die Richtigkeit jener Ansichten sein, wenn meine experimentell ermittelten Gesetze mit ihnen in Uebereinstimmung gebracht werden können, woran ich nicht zweifle.

Die Flüssigkeit, mit welcher ich meine Versuche begann, war verdünnte Schwefelsäure, zu der 6 Procent käuflicher Schwefelsäure dem Volum nach mit Newawasser gemischt wurden; sie befand sich in 8 rechtwinklich-parallelepipedischen Holztrögen, welche circa 10 Zoll lang waren und deren Breite respective 1, 2, 3 . . . bis 8 Zoll betrug, und die ich künftig mit Trog I, II, III . . . VIII bezeichnen werde, so dass die römische Nummer zugleich die Breite in Zollen ausdrückt. Die Flüssigkeit stand in ihnen auf $7\frac{1}{2}$ Zoll Höhe. Ueber den Trögen befand sich der ganzen Länge nach eine viereckige horizontale Messingstange, welche auf ihrer obern horizontalen Fläche mit einer Theilung in $\frac{1}{2}$ englische Linien versehen war und auf welcher sich 2 die Stange rings umfassende Ständer hin und her schieben liessen; diese Ständer waren in galvanischer Beziehung von der Stange durch Holzhülsen isolirt und in ihrem unteren Theile liessen sich die Electrodenplatten in senkrechter Richtung einklemmen. Die auf diese Weise sich parallel einander gegenüberstehenden Electroden bestanden aus amalgamirten, 1 Zoll breiten, Zinkstreifen und waren so lang, dass sie durch die ganze Höhe der Flüssigkeit bis fast auf den Boden reichten; ihre Rückseite war mit Wachs überzogen und daher nicht leitend. Ich wählte Zinkelectroden, weil an solchen nach meinen früheren Erfahrungen (Bullet. sc. phys.-math. T. V. p. 1) die Polarisation sich constanter bewies, als z. B. bei Kupferelectroden, was sich auch bei einigen vorläufigen Versuchsreihen wiederum bestätigte. — Ich begann damit, dass ich die eine Electrode (A) bis zu einem Ende des Troges hinschob und ihr dann die andere (B) so lange näherte, bis die metallische Berührung erfolgte (was am besten durch plötzliches Anwachsen des hindurchgehenden Stromes angedeutet ward); hierauf ward die Stellung des Ständers mit der Platte (B) auf der Theilung notirt und von dieser Normalstellung an wurde (B) dann in die verschiedenen Entfernungen gerückt, bei welchen die Beobachtung angestellt werden sollte.

Es wurde nun eine Kette gebildet: 1) aus der Flüssigkeitszelle, 2) aus einer galvanischen Batterie, 3) aus einem Multiplicator Nervanders, der nach meinen früheren Versuchen (Bullet. sc. phys.-math. T. I) bis auf 40° Ablenkung eine genaue Tangentenbussole ist(1), 4) aus meinem Agometer und endlich 5) aus den nöthigen Hülfsdräthen um alle diese Apparate mit einander zu verbinden.

Gilt nun als Einheit des Stromes F ein Strom, welcher meinen Multiplicator um 1° abweichen macht, — als Einheit des Widerstandes der Widerstand 1 Windung des Agometers, — als Einheit der electromotorischen Kraft k und der Polarisation p diejenige electromotorische Kraft, welche bei dem Widerstande 1 den Multiplicator um 1° ablenkt, — so finden wir für den Strom F, welchen wir bei der Agometerangabe a und dem Widerstande l der Flüssigkeitszelle l erhalten:

$$F = \frac{\operatorname{tang} \alpha}{\operatorname{tang} 1^\circ} = \frac{k - p}{L + l + a},$$

wo unter L die Summe der Widerstände des Multiplicators, der galvanischen Batterie und der Verbindungsdräthe, und unter α die am Multiplicator beobachtete Ablenkung verstanden wird.

---

(1) Ich kann es hier nicht unterlassen zu bemerken, wie wünschenswerth es wäre, wenn auch andere Beobachter (besonders in Deutschland, von denen wir so sehr wichtige Beobachtungsreihen besitzen) dem Leser ihrer Abhandlungen vor allem Andern die feste Ueberzeugung verschafften, mit welcher Genauigkeit die von ihnen gebrauchten Tangenten- oder Sinus-Bussolen wirklich diesen Namen verdienen. Es ist ja z. B. die von Pouillet angegebene Tangentenbussole ein Instrument, welches theoretisch nur annähernd seinem Zwecke entsprechen kann und doch finden sich in den Abhandlungen, wo Ablesungen von diesem Instrumente citirt werden, nur selten solche Versuchsreihen, welche den Leser davon überzeugen, in welchem Maasse und bis zu welcher Grenze die Tangenten der Ablenkungen den Strömen proportional sind. Dasselbe gilt auch von der Sinusbussole, bei der die Ströme dem Sinus der Ablenkungen nur in dem Fall proportional sind, wenn die Drehungsaxe der Windungen mit der Drehungsaxe der Magnet-Nadel zusammenfällt; und doch finde ich von denjenigen, welche sich dieses Instruments bedienen, nirgends Versuche angeführt, die einen von diesem Zusammentreffen überzeugen. Ich glaube wir müssen in der Physik nicht von dem Verfahren der Astronomen abweichen, die immer mit einer durchgreifenden Untersuchung der von ihnen gebrauchten Messinstrumente beginnen.

Nach verschiedenen vorläufigen Versuchen um die beste Art zu bestimmen, in welcher solche angestellt werden sollten, machte ich folgende Hauptreihe von Versuchen. Als Batterie diente eine Daniell'sche Kette von 12 Paar, ich brachte nun nach einander die Tröge VIII bis I in die Kette, indem ich in jedem Troge die Electroden nach einander in die Entfernung von $\frac{1}{2}$, $1\frac{1}{2}$, 3, $4\frac{1}{2}$, 6, $7\frac{1}{2}$ und 9 engl. Zoll rückte und durch Aenderung des Agometers den Strom fortwährend auf 15° des Multiplicators erhielt. Die den verschiedenen Entfernungen der Electroden in den verschiedenen Trögen entsprechenden Agometer-Ablesungen sind nun in der folgenden Tabelle enthalten, wo die Klammern (anzeigen, in welcher Ordnung die Beobachtungsreihen angestellt wurden; nachdem also mit dem Troge VIII die Reihe, von $9''$ beginnend, mit der kleinsten Entfernung $\frac{1}{2}''$ endigte, begann die zweite Reihe mit dem Troge VII bei der kleinsten Entfernung $\frac{1}{2}''$ und endigte mit $9''$, dann begann die Beobachtungsreihe VI mit $9''$ und endigte mit $\frac{1}{2}''$ u.s.f. — Nachdem die Reihe I beendigt war, wurden alle Beobachtungen wiederholt, aber in umgekehrter Ordnung. Diese Anordnung wurde getroffen, damit, bei dem Mittel aus den entsprechenden Reihen für ein und denselben Trog, eine allmählig fortschreitende Aenderung in der Kette und in der Polarisation der Platten möglichst eliminirt würde.

	Bezeichn. der Tröge	Agometer-Ablesung bei Entfernung der Electroden:							
		$9''$	$7\frac{1}{2}$	6	$4\frac{1}{2}$	3	$1\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	Berühr.
	VIII	21,50	22,10	22,52	22,93	23,41	23,99	24,79	27,19
	VII	21,84	22,37	22,80	23,22	23,69	24,22	25,12	27,31
	VI	21,77	22,31	22,77	23,24	23,86	24,44	25,22	27,50
	V	21,44	22,07	22,64	23,24	23,92	24,64	25,36	27,43
	IV	20,83	21,53	22,26	22,98	23,79	24,69	25,38	27,63
	III	19,39	20,41	21,44	22,49	23,57	24,58	25,49	27,38
(1)	II	16,73	18,13	19,67	21,08	22,71	24,19	25,24	27,38
	I	9,52	12,24	15,03	17,82	20,51	23,24	25,14	27,34
	I	9,44	12,17	14,90	17,65	20,39	23,11	25,02	27,28
	II	16,35	17,89	19,44	20,98	22,57	24,04	25,24	27,25
	III	19,29	20,25	21,24	22,18	23,20	24,24	25,18	27,17
	IV	20,42	21,26	21,97	22,77	23,60	24,49	25,27	27,24
	V	21,25	21,84	22,40	23,10	23,64	24,34	25,18	27,25
	VI	21,48	22,08	22,60	23,18	23,73	24,42	25,22	27,21
	VII	21,89	22,20	22,69	23,16	23,73	24,33	25,01	27,11
	VIII	21,88	22,34	22,74	23,26	23,70	24,41	25,09	27,14

Aus dieser Versuchsreihe, welche die unmittelbar beobachteten Agometer-Ablesungen enthält, bildete ich mir nun zuförderst die folgende Tabelle, in welcher die Mittel aus den gleichbedeutenden Beobachtungen der hin und zurück gehenden Reihe genommen worden sind, wodurch, nach dem Obigen, eine regelmässig mit der Zeit fortschreitende Aenderung der Kette eliminirt wird:

	Bezeichn. d. Tröge	Agometerstände bei den Entfernungen:							
		9	$7\frac{1}{2}$	6	$4\frac{1}{2}$	3	$1\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	0
	I	9,48	12,20	14,96	17,73	20,45	23,17	25,08	17,31
	II	16,54	18,01	19,55	21,03	22,64	24,11	25,24	17,21
	III	19,34	20,33	21,34	22,33	23,38	24,41	25,33	17,27
(2)	IV	20,62	21,40	22,11	22,87	23,70	24,59	25,32	17,43
	V	21,34	21,95	22,52	23,17	23,78	24,49	25,27	17,34
	VI	21,62	22,19	22,68	23,21	23,80	24,43	25,22	17,35
	VII	21,86	22,28	22,74	23,19	23,71	24,33	25,07	17,21
	VIII	21,69	22,22	22,63	23,10	23,56	24,20	24,94	17,17

Diese Tabelle enthält nun die Werthe a in unserer Formel

$$F = \frac{k-p}{L+l+a}.$$

Da nun die Grösse F (entsprechend der constanten Ablenkung 15°), ferner $k-p$ und L constant vorausgesetzt werden können, so muss folglich die Summe $l+a$ constant bleiben; wir wollen diese constante Summe mit s bezeichnen; dann ist also der Widerstand der Flüssigkeit

$$l = s - a.$$

Zur Bestimmung von s benutze ich nun die Beobachtungen in der ersten horizontalen Reihe, welche in dem Troge I von 1 Zoll Weite angestellt worden sind, also in einem Troge, dessen Querschnitt der Breite der Electroden gleich war; hier müssen folglich die Widerstände der Flüssigkeitszelle den Abständen der Electrodenplatten proportional sein. Bezeichne ich daher den Widerstand dieser Zelle mit l_1 und lasse ich die Beobachtungen bei der kleinsten Entfernung von $\frac{1}{2}$ Zoll unbenutzt, weil hier sich vermuthen lässt, dass der Einfluss der Ränder der Electrodenplatten von merklichem Einflusse sein könnte, so erhalte ich folgende 7 Gleichungen:

$$\begin{array}{ll} 25{,}08 + 0{,}5 . l_1 = s & 14{,}96 + 6{,}0 . l_1 = s \\ 23{,}17 + 1{,}5 . l_1 = s & 12{,}20 + 7{,}5 . l_1 = s \\ 20{,}45 + 3{,}0 . l_1 = s & 9{,}40 + 9{,}0 . l_1 = s \\ 17{,}73 + 4{,}5 . l_1 = s & \end{array}$$

welche, nach der Methode der kleinsten Quadrate, folgende wahrscheinlichsten Werthe an l_1 und s geben:

$$l_1 = 1{,}827 \qquad s = 25{,}92.$$

Wie genau die beobachteten einzelnen Werthe von s hiermit übereinstimmen, zeigen folgende aus dem Werthe von l_1 berechneten Werthe von s

$$\begin{array}{ll} s = 25{,}99 & s = 25{,}92 \\ 25{,}91 & 25{,}90 \\ 25{,}93 & 25{,}92 \\ 25{,}95 & \end{array}$$

sämmtliche Werthe kommen dem oben gefundenen Werthe 25,92 sehr nahe und selbst die erste Beobachtung, von der es nach dem Obigen am wenigsten zu erwarten war, weicht nur um 0,07 davon ab. Es ist also keinem Zweifel unterworfen, dass in dem Troge I die Leitungswiderstände den Abständen der Electrodenplatten proportional sind und dass die Summe der Widerstände $l + a = s = 25{,}92$ ist. — Indem ich nun für sämmtliche Beobachtungen a von 25,92 abziehe, erhalte ich die Leitungswiderstände l der Zelle für sich. Folgende Tabelle zeigt diese Werthe.

*

Leitungswiderstand für die Entfernungen der Electroden:

(3)

Bezeichnung des Troges	9	$7\frac{1}{2}$	6	$4\frac{1}{2}$	3	$1\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$
I	16,44	13,72	10,96	8,19	5,47	2,75	0,84
II	9,38	7,91	6,37	4,89	3,28	1,81	0,68
III	6,58	5,59	4,58	3,59	2,54	1,51	0,59
IV	5,30	4,52	3,81	3,05	2,22	1,33	0,60
V	4,58	3,97	3,40	2,75	2,14	1,43	0,65
VI	4,30	3,73	3,24	2,71	2,12	1,49	0,70
VII	4,06	3,64	3,18	2,73	2,21	1,59	0,85
VIII	4,23	3,70	3,29	2,82	2,36	1,72	0,98

Wollen wir nun zuerst ermitteln, welchen Einfluss, bei unveränderter Entfernung der Electroden, die Vergrösserung der Breite der Flüssigkeitsschicht auf den Leitungswiderstand ausübt. Wir müssen zu dem Zwecke offenbar die Zahlen unter einander vergleichen, welche sich in einer und derselben senkrechten Spalte befinden; wir beginnen mit der letzten Columne, welche der Entfernung der Electroden $= \frac{1}{2}''$ entspricht. Wir finden hier, dass die Leitungswiderstände zwar etwas von einander abweichen, ohne jedoch regelmässig mit vergrösserter Weite des Troges abzunehmen, wie man solches erwarten müsste, wenn der vergrösserte Querschnitt der Flüssigkeitsschicht Einfluss auf Verminderung des Leitungswiderstandes ausüben würde; nur von der ersten Beobachtung zur zweiten vermindern sich die Zahlen zwar allerdings bei Erweiterung des Troges, später aber nehmen sie zu, wozu offenbar gar kein Grund vorhanden ist. Ich sehe daher diese letzten Abweichungen als zufällige Fehler an, d. h. als solche, welche nicht durch Erweiterung der Flüssigkeitsschicht, sondern durch andere Veränderungen der Kette verursacht worden sind, z. B. durch Veränderung der electromotorischen Kraft oder des Widerstandes der Kette oder der Polarisation der Platte, durch Beobachtungsfehler u. s. w. Hier erscheint nun besonders abweichend die Beobachtung für den Trog VIII, welcher, obgleich der breiteste von allen, dennoch den grössten Widerstand darbietet. Ein Blick auf die ursprüngliche Versuchsreihe (1) zeigt, dass dieser grosse Werth durch die Beobachtungen am Schlusse der ganzen Reihe verursacht wird, wahrscheinlich weil durch den langen Gebrauch der Kette die Umstände in derselben sich schon merklich zu ändern anfingen. Ich glaubte daher bei den Folgerungen aus den Beobachtungen der Wahrheit näher zu kommen, wenn ich die Beobachtungen der Reihe VIII ganz ausser Acht liess.

Nehmen wir nun aus allen übrigen Werthen der Widerstände, welche unsere letzte Columne der Reihe (3) für die Entfernung $\frac{1}{2}$ zeigt (ausser dem ersten und letzten), das arithmetische Mittel, so erhalten wir die Zahl 0,68 und die Abweichungen der einzelnen Werthe sind für unsere 7 Tröge:

für	I	+ 0,16
	II	0,00
	III	— 0,09
	IV	— 0,08
	V	— 0,03
	VI	+ 0,02
	VII	+ 0,07

Es scheint hieraus, dass die Erweiterung der Flüssigkeitsschicht von 1 bis auf 2 Zoll allerdings den Widerstand etwas vermindert hat (um 0,16), dass aber spätere Erweiterungen keinen merklichen Einfluss mehr gehabt haben, sondern dass hier nur die zufälligen Fehler hervortreten. Daraus können wir daher schliessen, dass der grösste Werth eines solchen zufälligen Fehlers bis auf 0,1 steigen kann.

In dieser Voraussetzung muss ich folgendermaassen schliessen: Die letzte Columne rechter Hand, welche die Widerstände der Flüssigkeit zwischen zwei um $\frac{1}{2}$ Zoll abstehende Electroden enthält, während die Breite der Flüssigkeit von 1 Zoll bis 7 Zoll variirt, beweist dass der Einfluss der Erweiterung der Flüssigkeitsschicht auf ihren Leitungswiderstand sich in merklicher Weise höchstens bis auf $1\frac{1}{2}$ Zoll erstreckt.

Die zweite Columne, der Entfernung der Electroden $= 1\frac{1}{2}$ Zoll entsprechend, giebt für die Erweiterung des Troges von 1 bis 2 Zoll eine Abnahme des Widerstandes um 0,94; die Erweiterung von 2 bis 3 Zoll vermindert den Widerstand um 0,3, ja selbst die Erweiterung von 3 bis 4 Zoll macht ihn um 0,18 geringer, also immer noch mehr, als wir die Grenze der zufälligen Fehler annehmen, und erst eine noch grössere Erweiterung bleibt unwirksam; wir müssen also schliessen, dass hier der Einfluss der Erweiterung noch bis auf $3\frac{1}{2}$ Zoll wirksam ist.

Eben so schliessen wir aus der Ansicht der Zahlen in den andern vertikalen Columnen, dass die Erweiterung der Flüssigkeitsschicht ihren Einfluss ausübt auf den Leitungswiderstand bis zu den im Folgenden angegebenen Grenzen, wobei wir der Vollständigkeit wegen die schon gewonnenen Resultate hinzufügen:

Für die Entfernung der Electroden
$= \frac{1}{2}''$ bis auf die Breite der Flüssigkeit $= 1\frac{1}{2}''$
$= 1\frac{1}{2}$ „ „ $= 3\frac{1}{2}$
$= 3$ „ „ $= 4$
$= 4\frac{1}{2}$ „ „ $= 5$ (4)
$= 6$ „ „ $= 6$
$= 7\frac{1}{2}$ „ „ $= 6\frac{1}{2}$
$= 9$ „ „ $= 7$

Da die Beobachtungen mit dem Troge VIII von uns aus oben angeführten Gründen ganz verworfen wurden, so können unsere Versuche eigentlich nicht entscheiden, ob die Grenze des Einflusses der Erweiterung der Flüssigkeitsschicht nicht noch über $7''$ hinausreicht, ich stellte daher zur Entscheidung dieser Frage eine besondere Versuchsreihe an. Nachdem die Tröge VII und VIII mit derselben Flüssigkeit und genau bis zu gleicher Höhe gefüllt worden waren, brachte ich in jeden derselben ein Paar ganz gleicher, amalgamirter Zink-Electroden von 1 Zoll Breite. Sie wurden in beiden Trögen in gleiche Entfernung gebracht, nach einander in dieselbe Kette geschaltet und nun die Beobachtungen abwechselnd mit einem und dem andern Troge angestellt; dieses ward bei verschiedenen Entfernungen wiederholt. Endlich wurden dieselben Beobachtungsreihen, nur mit vertauschten Electroden, wiederholt um jeden Einfluss der Verschiedenheit der Electroden zu eliminiren. — So erhielt ich für einen Strom $=15^0$ folgende Agometer-Ablesungen:

Entfernung der Electroden	Vor Vertauschung der Electroden VII	Vor Vertauschung der Electroden VIII	Nach Vertauschung der Electroden VII	Nach Vertauschung der Electroden VIII
7″½	6,56	6,93	6,92	6,62
8	6,35	6,84	6,73	6,30
8 ½	6,09	6,69	6,46	6,07
9	5,82	6,42	6,21	5,77
9	5,80	6,32	6,19	5,78
8 ½	6,04	6,59	6,21	6,05
8	6,18	6,80	6,66	6,21
7 ½	6,43	6,89	6,80	6,43

Vereinige ich nun diejenigen Beobachtungen zu einem Mittel, welche genau denselben Umständen entsprechen, dann aber wiederum diejenigen Werthe zu einem Mittel, welche denselben Entfernungen und Trögen, aber verwechselten Electroden, entsprechen, so erhalte ich folgende Tafel:

Entfernung der Electroden	VII vor Verwechs. der Electroden	VII nach Verwechs. der Electroden	Mittel	VIII vor Verwechs. der Electroden	VIII nach Verwechs. der Electroden	Mittel	Differenz
7½ . . .	6,49	6,86	6,67	6,91	6,52	6,71	+0,04
8 . . .	6,26	6,69	6,47	6,82	6,25	6,53	+0,06
8½ . . .	6,06	6,34	6,20	6,64	6,06	6,35	+0,15
9 . . .	5,81	6,20	6,00	6,37	5,77	6,07	+0,07

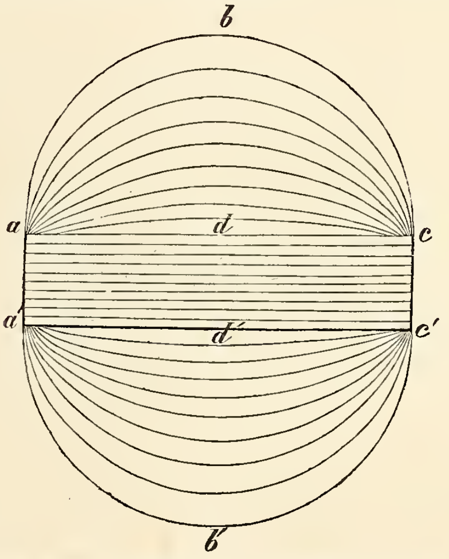
Um hieraus $l=s-a$ zu finden müssten wir s kennen, wozu aber keine Data vorhanden sind, da die hier gebrauchte Flüssigkeit und Kette nicht dieselben, als bei den früheren Versuchen, waren; allein auch ohne diese Kenntniss von l ist es zu unserm Zwecke genug, wenn wir die Mittel-Werthe von $l+a$ für VII und VIII mit einander vergleichen. Diese Vergleichung zeigt die letzte Columne, in der das Zeichen + einen geringen Widerstand des Troges VIII anzeigt. Wir sehen dass dieser zwar immer etwas geringer ausfällt, allein der Unterschied ist so gering, dass er sich aus einem geringen Unterschiede in dem Abstande der Electroden für beide Tröge oder sonstigen Umständen vollkommen erklärt; mehr als alles Andere aber zeigt die Gleichheit der Differenz für 7½ bis 9 Zoll Entfernung, dass die Erweiterung der Flüssigkeitsschicht im Troge VIII für den Leitungswiderstand, selbst bei der Entfernung der Electroden =9″, von keinem merklichen Einflusse ist, dass also der obige Werth von 7″ in der Tabelle (4) wirklich die Grenze des Einflusses der Erweiterung der Flüssigkeitsschicht auf den Leitungswiderstand anzeigt.

Unsere bisherigen Resultate führen uns also zu dem Schluss, dass bei Anwendung von Electroden, welche dieselbe Höhe wie die Flüssigkeitsschicht haben, die Erweiterung des horizontalen Querschnittes der letzteren über die Breite der Electroden hinaus, zwar anfangs eine Verminderung des Leitungswiderstandes zur Folge hat, dass diese Verminderung aber eine um so geringere wird, je mehr die Breite des Querschnittes wächst und dass endlich eine Grenze eintritt, über welche hinaus das Wachsthum der Breite der Flüssigkeit keinen wahrnehmbaren Einfluss mehr auf die Leitungsfähigkeit hat. Dieser Grenzwerth tritt um so später ein, je weiter die Electroden von einander entfernt sind.

Eine genaue Bestimmung dieser Grenzwerthe der Ausbreitung ist aber eine sehr schwierige wegen der langsamen Aenderung der Leitungswiderstände in der Nähe dieser Grenzwerthe, so dass letztere eigentlich nur für eine bestimmte Grenze der Beobachtungsgenauigkeit gelten. Ich finde in meinem Tagebuche noch mehrere Varsuchsreihen, welche zur genauen Bestimmung der Grenzwerthe angestellt wurden und zwar ganz in derselben Art, wie bei den zuletzt mitgetheilten Versuchen zwischen den Trögen VIII und VII; es gelang aber dabei nicht eine grössere Genauigkeit zu erreichen, als die in unserer Versuchstabelle (4). Ich begnüge mich daher nur die Resultate anzugeben:

Die Grenze der Ausbreitung für die Entfernung der Electroden bei .	2″	ist	3½″	
	2½	«	4½	(5)
	4½	«	5½	
	8	«	6½	

Die bisherigen Beobachtungen scheinen also die Ansicht vollkommen zu bestätigen, welche sich wohl schon jeder a priori über die Verbreitung des galvanischen Stromes in einer Flüssigkeitsschicht von unbegrenzter Ausdehnung gemacht hat. Wenn man in beistehender Figur die Electroden mit aa' und cc' bezeichnet, so verbreiten sich die Elementarströme, deren Summe die ganze Stromstärke giebt, in krummen Linien, wie abc[2]), die nach aussen convex gebogen sind, deren Krümmung aber um so geringer wird, je mehr sich dieselben der graden Linie adc nähern; zwischen adc und $a'd'c'$ ist die Richtung der Elementarströme



---

[2]) Es bedarf wohl keiner Erwähnung, dass das Gesetz der Krümmung der Elementarströme in unserer Figur ganz willkürlich angenommen wird.

eine gerade, nimmt aber auf der andern Seite eine entgegengesetzte Krümmung an bis zu der Grenze $a'b'c'$. Je länger die krummen Linien der Elementarströme werden, desto schwächer werden sie, sie nehmen also an Kraft ab auf der einen Seite von adc bis abc und von der andern Seite von $a'd'c'$ bis $a'b'c'$, bis endlich über abc und $a'b'c'$ hinaus die Summen sämmtlicher Elementarströme so gering werden, dass ihre Wahrnehmung die Grenzen der Beobachtung nicht mehr erreicht. Die Längen der gleichen Linien db und $d'b'$ sind die grössten Ausweichungen des Stromes. Um diese aus unsern Versuchen zu erhalten müssen wir von den oben gefundenen Grenzwerthen der Ausbreitung erstlich die Breite der Electrode (1 Zoll) abziehen und den auf diese Weise erhaltenen Unterschied durch 2 dividiren.

Indem ich hiernach verfuhr und dabei sämmtliche Beobachtungen benutzte, erhielt ich folgende Tabelle, wo alle Grössen in englischen Zollen angegeben sind:

(6)

Entfernung der Electroden in Zollen	Grenzwerth der Ausbreitung	Grösste Ausweichung	Quadrat dieser Grösse	Differenz der 1sten u. 4ten Columne
0,5	1,5	0,25	0,06	+ 0,44
1,5	3,5	1,25	1,56	— 0,06
2,0	3,5	1,25	1,56	+ 0,44
2,5	4,5	1,75	3,06	— 0,56
3,0	4,0	1,50	2,25	+ 0,75
4,5	5,25	2,12	4,49	— 0,01
6,0	6,0	2,50	6,25	— 0,25
7,5	6,5	2,75	7,56	— 0,06
8,0	6,5	2,75	7,56	+ 0,44
9,0	7,0	3,00	9,00	0,00

Die vierte Columne enthält die Quadrate der grössten Ausweichungen, die fünfte die Abweichungen dieser Quadrate von den Zahlen der ersten Columne, welche die Entfernungen der Electroden angeben. So gross die Abweichungen auch sind, so scheint mir doch die Regellosigkeit der Vorzeichen anzudeuten, dass das Wachsthum der grössten Ausweichung für verschiedene Entfernungen den Quadratwurzeln dieser Entfernungen gleich gesetzt werden kann; allein die Unsicherheit in der Bestimmung dieser grössten Ausweichung ist so bedeutend, dass ich in meinen Versuchen nur eine Andeutung sehe, welche künftige Beobachter, bei vielleicht genaueren Methoden, dazu veranlassen könnte hierauf ihr Augenmerk zu richten.

Ich ging nun über zur Bestimmung der Gesetze, nach welchen der Leitungswiderstand einer Flüssigkeit von bestimmter Tiefe, aber unbegränzter Weite, sich ändert, wenn die Entfernung der Electroden variirt, wobei ich für's Erste die Electroden von derselben Länge, als die Tiefe der Flüssigkeit, annahm, aber von der Breite eines Zolles. Wir haben aus dem Früheren ersehen, dass, wenn die Entfernung der Electroden nicht 9 Zoll überschreitet, der Trog VIII von 8 Zoll Breite eben so wirkt, als ein Trog von unbegränzter Weite, indem die grösste Ausweichung der Elementarströme die Wände des Troges noch nicht erreicht; die Versuche wurden daher in diesem Troge angestellt und zwar mit derselben Flüssigkeit, in welcher die Versuche der Tabelle (1) angestellt wurden. Auch die Electroden waren ganz dieselben, als die dort gebrauchten. — Indem ich nun mit der Entfernung von 9 Zoll begann, verminderte ich dieselbe fortschreitend um 0,5 Zoll bis zur Entfernung 0,5, unmittelbar darauf aber begann ich eine zweite Reihe mit der Entfernung der Electroden von 0,5 Zoll und vergrösserte sie fortwährend um 0,5 bis zur grössten Entfernung von 9 Zoll; indem ich den Strom dabei ganz ungeändert auf 15° hielt, las ich für jede Entfernung die erforderliche Länge des Agometerdraths ab. Die Columne 2 und 3 der nachfolgenden Tabelle enthalten die Agometerangaben a:

Entfern. der Electrod. in Zollen	Agometerstellung		Mittel aus beiden	Leitungswiderstand		Differenz
	Reihe 1	Reihe 2		beobachtet	berechnet	
9,0	7,94	7,90	7,92	4,05	3,91	+ 0,14
8,5	8,09	8,17	8,13	3,84	3,81	+ 0,03
8,0	9,29	8,31	8,30	3,67	3,69	— 0,02
7,5	8,32	8,48	8,40	3,57	3,57	0,00
7,0	8,34	8,62	8,48	3,49	3,45	+ 0,04
6,5	8,68	8,73	8,70	3,27	3,33	— 0,06
6,0	8,94	8,87	8,90	3,07	3,19	— 0,12
5,5	9,04	9,02	9,03	2,94	3,06	— 0,12
5,0	9,14	9,15	9,14	2,83	2,91	— 0,08
4,5	9,32	9,31	9,31	2,66	2,76	— 0,10
4,0	9,44	9,40	9,42	2,55	2,61	— 0,06
3,5	9,58	9,49	9,53	2,44	2,44	0,00
3,0	9,65	9,71	9,68	2,29	2,26	+ 0,03
2,5	9,84	9,83	9,83	2,14	2,06	+ 0,08
2,0	10,06	10,11	10,08	1,89	1,84	+ 0,05
1,5	10,31	10,36	10,33	1,64	1,79	— 0,15
1,0	10,58	10,63	10,60	1,37	1,30	+ 0,07
0,5	10,98	10,99	10,98	0,99	1,92	+ 0,07

(7)

Wie schon gesagt, wurden diese Beobachtungen mit denselben Electroden und in derselben Flüssigkeit angestellt, als die Beobachtungen unserer Tabelle (1) und der Zeit nach unmittelbar nach ihnen. Da wir nun wissen, dass die Leitungswiderstände in den Trögen VII und VIII genau gleich sind, so können wir die dort erhaltenen Leitungswiderstände l für die verschiedenen Entfernungen als auch hier geltend ansehen und sie zu den Angaben des Agometers in vorstehender Tabelle (7), welche sich auf dieselben Entfernungen der Electroden beziehen, addiren: auf solche Weise erhalten wir:

	Entfernung der Electroden						
	$\frac{1}{2}''$	1,5	3	4,5	6	7,5	8
l für VII aus (3)	0,85	1,59	2,21	2,73	3,18	3,64	4,06
a aus (7)	10,98	10,33	9,68	9,31	8,90	8,40	7,92
folglich $l + a$	11,83	11,92	11,89	12,03	12,08	12,04	11,98

Wir sehen, dass die Grösse $l + a$ in der That ziemlich constant bleibt; wir erhalten als das Mittel aus allen Werthen

$$l + a = 11,97,$$

hieraus erhalten wir dann die Widerstände der Flüssigkeit von unbegränzter horizontaler Ausdehnung, wenn wir von dieser Grösse die Angaben von a unserer 4 Columne abziehen. Auf diese Weise ergeben sich die Leitungswiderstände der fünften Columne in der Tabelle (7).

Ich versuchte nun das Gesetz, nach welchem die Zahlen dieser Columne von den entsprechenden Entfernungen der Electroden (in der ersten Columne) abhängen, durch eine Formel darzustellen und liess mich dabei durch folgende theoretische Ansichten leiten. — Wenn der Widerstand einer Flüssigkeitsschicht von der Weite der Electroden und bei ihrer Entfernung $= 1$ mit λ bezeichnet wird, so wird der Widerstand l, welcher der Entfernung d entspricht, im Fall die Breite der Flüssigkeit der der Electrode gleich ist, ausgedrückt durch

$$l = \lambda d.$$

Wenn sich aber der Strom, wie in unserm Troge VIII, ungehindert seitwärts ausdehnen kann, so wird dadurch der Querschnitt der Flüssigkeit grösser, also der Leitungswiderstand geringer ausfallen und dieses um so mehr, je grösser die Entfernung der Electroden ist; wir werden also in diesem Falle

$$l = \frac{\lambda d}{\varphi(d)}$$

haben, wo $\varphi(d)$ eine Function von d bedeutet, die mit d selbst wächst. Ein Blick auf die Werthe der 5ten Columne zeigt, dass man wohl versucht sein kann für $\varphi(d)$, als einfachste Form, $\varphi(d) = p\sqrt{d}$ anzunehmen. In diesem Falle wird also

$$l = \frac{\lambda d}{p\sqrt{d}} = \frac{\lambda}{p}\sqrt{d} = n\sqrt{d},$$

wenn $n = \frac{\lambda}{p}$ eine Constante bedeutet, welche aus den Beobachtungen zu bestimmen ist.

Ich bestimmte nun n aus den Beobachtungen der 5ten Columne nach der Methode der kleinsten Quadrate und erhielt als wahrscheinlichsten Werth

$$n = 1{,}3041$$

so dass die Formel, welche l ausdrücken würde, gegeben ist durch

$$l = 1{,}3041 . \sqrt{d}.$$

Indem ich nach dieser Formel die Werthe für l berechnete, erhielt ich die Zahlen der 6ten Columne, deren Unterschiede, von denen der 5ten, die 7te Columne angiebt. Sowohl die Grösse der Zahlen derselben, als auch die Abwechselung der Zeichen berechtigen uns anzunehmen, dass unsere Voraussetzung richtig war, dass nämlich, wenn der galvanische Strom zwischen 2 Electroden in einer Flüssigkeit sich in horizontaler Richtung frei ausdehnen kann, der Leitungswiderstand der Flüssigkeitsschicht durch Ausbreitung des Stromes, proportional den Quadratwurzeln der Entfernungen vermindert wird oder der grössten Ausweichung proportional, wenn man das für diese gefundene Gesetz als bewiesen annehmen wollte.

Ich werde nun in einer folgenden Abhandlung zu den Gesetzen der Abnahme des Widerstandes einer Flüssigkeit übergehen, im Fall sich der galvanische Strom nach allen Seiten ausbreiten kann. Es fehlen mir hierzu aber noch einige Beobachtungsreihen, die ich in kurzer Zeit zu beendigen hoffe.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

Séance du 31 octobre (12 novembre) 1851.

Le Secrétaire perpétuel met sous les yeux de la Classe le Bulletin de la maladie du Président.

Lecture extraordinaire.

M. **Ostrogradsky** rapporte la note de M. **Braschmann** *Sur le mouvement du pendule simple* et en recommande l'insertion au Bulletin. Approuvé.

Correspondance.

M. le Conseiller d'état actuel **Gruber**, dirigeant la Chancellerie du Ministre de l'instruction publique, adresse au Secrétaire perpétuel, par ordre de M. le Ministre, un ouvrage imprimé sous le titre: *Ильенкова, Курсъ Химической Технологiи* въ 3-хъ томахъ (съ Атласомъ) que l'éditeur, le libraire **Issakov**, a prié M. le Ministre de déposer aux pieds de S. M. l'Empereur. M. le Prince **Schichmatov** désirant, en cette occasion, pouvoir s'appuyer du jugement de l'Académie sur la valeur de cet ouvrage, la Classe charge MM. **Lenz** et **Jacobi** de l'examiner et de lui en rendre compte.

Le Secrétaire de la Société **Impériale** russe de Géographie, en renvoyant la lettre de M. **Bialoblotzky** (voir le No. 219 du Bulletin) annonce au Secrétaire perpétuel, au nom du Vice-Président de ladite Société, qu'il n'y a pas lieu d'employer M. **Bialoblotzky** dans un voyage d'exploration quelconque, d'autant plus qu'on ne voit pas même par sa lettre dans quelle spécialité ses services peuvent être utiles. Résolu d'en informer le Département asiatique.

Le Secrétaire de la Société des Naturalistes de Riga, M. **Buhse**, en remerciant l'Académie de l'envoi de son Bulletin, la prie de vouloir bien compléter ses autres collections dont la Société ne possède que les quatres premières séries complètes et six tomes de la Vème série des Mémoires ainsi que les trois premières années du Recueil des Actes. La Classe considérant l'usage utile que cette Société ne manquera pas de faire d'un pareil présent, autorisa le Secrétaire à lui envoyer tout ce qui lui manque à l'exception des Mémoires de la Classe historico-philologique (VI Série) et de la comprendre au nombre des Sociétés auxquelles l'Académie euvoie un exemplaire gratuit de ces publications.

Le Gouverneur civil de Jékaterinoslav adresse à l'Académie une supplique signée par le Conseiller de collège Anastase Savinsky et accompagnée d'un manuscrit en deux cahiers, intitulé: *Секретъ умственныхъ вычисленiй.* — La Classe charge M. **Bouniakovsky** de lire ce manuscrit et de lui en rendre compte, s'il y a lieu.

Nomination.

Le Secrétaire perpétuel rappelle à la Classe que par suite de la mort des membres correspondants: **Schumacher** à Altona, **Göbel** à Dorpat et **Ledebour** à Munich, les trois Sections de la Classe doivent être formées en commission pour dresser des listes de candidats. Le

Secrétaire distribue en conséquence les règlements concernant l'élection des membres correspondants et invite les Sections à faire leurs propositions à la Classe dans la séance du 15 novembre prochain.

Séance du 14 (26) novembre 1851.

Le Secrétaire perpétuel met sous les yeux de la Classe le dernier Bulletin de la maladie de M. le Président.

Lectures extraordinaires.

M. Struve présente de la part de M. son fils et lit un *Mémoire sur les dimensions de l'anneau de Saturne.*

M. Brandt lit un second article de ses Matériaux pour servir à la connaissance des Mammifères de Russie intitulé: *Die Handflügler des europäischen und asiatischen Russlands, mit besonderer Beziehung auf die Geschichte ihrer Entdeckung, ihre Synonymie und geographische Verbreitung.*

Ces deux pièces seront publiées dans le Recueil des Mémoires.

Le Secrétaire perpétuel présente de la part de M. le Professeur émérite Pérévostchikov, membre correspondant de l'Académie, un mémoire manuscrit intitulé: *О предвареніи равноденствій.* M. Struve en ayant au préalable pris connaissance, en recommande l'insertion au Bulletin.

Mémoires présentés.

M. Brandt présente à la Classe de la part de M. le docteur Gruber, trois mémoires d'ostéologie intitulés: le premier, *Ueber einige osteologische Eigenthümlichkeiten am Menschenschädel, als Nachahmungen von Thierbildungen;* le second, *Ueber das Os interparietale der Säugethiere überhaupt, und das bei mehreren derselben aus den Ordnungen der Quadumana, Carnivora, Marsupialia, Glires, und vorzüglich bei Tapirus indicus, aus den Pachydermatis neu aufgefundene, insbesondere;* le troisième, *Ueber ossicula Wormiana an Säugethierschädeln.* M. Brandt fait observer, dans un rapport, que les objets de ces trois mémoires ont été fournis à l'auteur par notre Musée d'Anatomie comparée, qu'il a puisé à la Bibliothèque zoologique de l'Académie les renseignements littéraires dont il a eu besoin pour son travail et que celui-ci renferme tant de recherches neuves et intéressantes qu'il mérite à tous égards une place dans le Recueil des savants étrangers. La Classe approuve ce rapport et en adopte la conclusion.

Ouvrage publié.

M. Baer présente à la Classe un ouvrage qu'il vient de publier sous le titre: *Человѣкъ въ естественно-историческомъ отношеніи. СПБ.* 1851. 8.

Proposition.

Le Secrétaire perpétuel annonce à la Classe que la commission chargée de la révision quinquennale de l'Acte de fondation des prix Démidov a eu une première séance au mois de mai, et que les débats préliminaires ont fait prévoir la nécessité de changements notables dans la rédaction dudit statut. Or la difficulté qu'il y a, non seulement de réunir chaque fois les dix membres de la Commission, mais encore de faire exécuter un travail de rédaction par une commission de dix, lui a fait concevoir le désir d'en restreindre le nombre pour les travaux préparatoires, en nommant, pour former un Comité de rédaction, un membre de chaque classe, au lieu de trois. M. le Président de la Classe russe en entrant dans ces vues, a désigné M. Sreznevsky pour faire partie de ce Comité de rédaction. La Classe adhérant également au projet du Secrétaire, désigne de son côté M. Bouniakovsky.

Communication.

M. l'Académicien Hamel fait à la Classe un rapport oral préalable de son ouvrage et principalement de l'ouverture de la communication télégraphique sousmarine entre Dover et Calais à laquelle il a assisté; il produit un échantillon, des fils conducteurs de ce télégraphe et fait voir ensuite dans un stéréoscope quelques images daguériennes de l'intérieur du palais de cristal.

Correspondance.

M. le Vice-Président adresse à l'Académie, par ordre de M. le Ministre de l'instruction publique une supplique adressée à S. M. l'Empereur par le graveur Susemihl de Darmstadt, et accompagnée du programme imprimé d'un ouvrage d'ornithologie figurée d'Europe qu'il publie par souscription et auquel il prie S. M. I. de daigner souscrire pour les établissements d'instruction publique de Russie. M. le Ministre demandant à ce sujet l'avis de l'Académie, la Classe charge M. Brandt d'examiner la pétition de M. Susemihl et de lui en rendre compte.

Le Département des relations intérieures du Ministère des affaires étrangères adresse au Secrétaire perpétuel une brochure intitulée: *Instructions for taking meteorological observations at the principal foreign stations of the royal engineers,* et lui annonce que Sir Hamilton Seymour, Ministre de S. M. britannique auprès de S. M. l'Empereur, a sollicité la protection du gouvernement Impérial de Russie pour faciliter aux ingénieurs anglais les opérations auxquelles ils auront à se livrer sur le territoire russe. La Classe charge M. Kupffer de prendre connaissance des Instructions annexées et d'éclairer la Classe sur l'espèce de coopération que les ingénieurs anglais attendent de la part de notre Gouvernement.

M. Kopytovsky, membre correspondant de la Société économique, le même qui lui a adressé les ossements exhumés sur les bords du Volga à Jénotaïevsk, ayant appris que ces ossements ont été transmis à l'Académie, la prie de l'informer à quelles espèces elles appartiennent, à l'effet de pouvoir en rendre compte au Comité gouvernemental de statistique dont M. Kopytovsky est membre. Sur cela M. Brandt annonce à la Classe que l'un de ces os est le fémur d'un Mammouth, et l'autre, l'os frontal du *Bos latifrons.* Ces objets offrent un intérêt particulier par le lieu de la découverte, vu qu'on n'en possédait pas encore de semblables, provenant notoirement des bords du Volga. Le Secrétaire en informera M. Kopytovsky.

M. le Docteur Crusell adresse à l'Académie la prière d'ouvrir le paquet cacheté déposé par lui le 11 février 1848 et d'en consigner le contenu simplement dans son procès verbal. A l'ouverture de ce paquet, il se trouve contenir la notice suivante: «*Poudre électrolytique.* Le 29 janvier 1848, je répandis sur un ulcère un mélange de la limaille de zinc et de celle de cuivre. Le malade commença à ressentir une vive douleur qui ne s'expliqua que par l'action galvanique des deux métaux et des humeurs de l'ulcère. Le lendemain, je trouvai la partie en question couverte d'une croûte sèche contenant des particules métalliques. Cette croûte tomba quelques jours après, laissant à sa place une plaie entièrement pure. On peut régler l'effet de ce cautérétique en déterminant la quantité de zinc qui s'y trouve, vu que l'action galvanique s'éteint quand elle a entièrement dissous ce métal».

Le même docteur Crusell adresse à l'Académie un nouveau paquet cacheté. Le dépôt en est accepté.

Emis le 4 février 1852.

№ 226. **BULLETIN** Tome X.
№ 10.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît *irrégulièrement*, par feuilles détachées dont *vingt-quatre* forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidov seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de *trois roubles argent* tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de *trois thaler de Prusse* pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Pétersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1 — 10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Правленія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. NOTES, 10. *Sur le lin-coton de l'exposition universelle de Londres.* Hamel. BULLETIN DES SÉANCES.

NOTES.

10. Die Flachsbaumwolle auf der Londoner Ausstellung. — Ritter Claussen und Herr Ahnesorge. Vom Akademiker J. Hamel. (Lu le 19 décembre 1851).

Zu den Gegenständen, welche auf der Londoner Ausstellung ein besonders grosses Interesse erregten, gehört die von Herrn Claussen ausgestellt gewesene und sehr mannichfaltig in Schriften und öffentlichen Blättern gepriesene, sogenannte Baumwolle aus Flachs (Flax cotton; British Cotton).

Bedenkt man, dass die Baumwolle, diese zarten Härchen oder Fädchen, die der Schöpfer den Samen der Gossypium-Pflanze gleichsam zum Bette in ihren Kapseln gegeben hat, jetzt das Material der riesenhaftesten menschlichen Industrie bildet, dass allein in Grossbritannien an jedem Arbeitstage weit mehr als zwei Millionen Pfund dieser Pflanzenfäserchen für die bestehenden Fabriken nöthig sind, dass die technische Verarbeitung derselben dort jetzt eines der Lebensprincipe ist, und dass vorzüglich von der Aufrechterhaltung dieses Zweiges der Gewerbthätigkeit das *to be or not to be* der hohen Stellung und der Wohlfahrt Englands mit abhängt, dass aber die Fäserchen selbst nicht in Grossbritannien, ja nicht in Europa von der Natur erzeugt, sondern aus fernen Ländern eingeführt werden, dass diese vegetabilischen Härchen einen bedeutenden Einfluss auf die politischen und diplomatischen Verhältnisse und Beziehungen zwischen Britannien und Amerika haben, indem sie bei Berücksichtigungen des Schicksals von Staaten und von ganzen Menschenklassen in Betracht kommen, so wird man sich leicht vorstellen, dass kein ernster Beobachter auf der Londoner Ausstellung einem statt der Baumwolle in England künstlich bereiteten Surrogat vorbei gegangen sei, ohne demselben eine besondere Aufmerksamkeit gewidmet zu haben.

Dem Publikum wurde angezeigt, dass der Flachs durch Kunst in Härchen oder Fädchen, die den auf den Gossypium-Saamen natürlich wachsenden vollkommen gleichen, verwandelt werden könne. Da nun Flachs eine in Europa cultivirte Pflanze ist, und da, wenn der Versicherung gemäss Flachs zu einem vollkommenen Ersatzmittel der Baumwolle gemacht werden kann, seine Cultur einen ungeheuren Aufschwung erhalten müsste, so ist in dieser Angelegenheit der Landwirth eben so stark wie der Fabrikant interessirt.

Die während der Ausstellung unter Claussen's Namen in drei Auflagen erschienene Broschüre über diesen Gegenstand führt den Titel: Die Flachsagitation und ihre Nationalwichtigkeit (the Flax Movement and its national importance).

Da der Flachsbau bei uns seit lange ein ohne Vergleich wichtigerer Artikel der erzeugenden Industrie ist, als in Irland, Schottland und England, und da man auch bei uns verleitet worden ist zu glauben, es könne durch die von Claussen vorgeschlagene und empfohlene Sache für Russland Nutzen erzielt werden, weswegen mir denn eine Anfrage um meine Meinung noch in London zukam, so will ich hier Erläuterungen über dieselbe geben.

Claussen schlägt vor, den Flachs so vorzubereiten, dass er, der vegetabilischen Wollfaser, der Baumwolle, vollkommen gleich geworden (was jedoch unerreichbar ist), auf den zum Spinnen der Baumwolle und der Schafwolle bestehenden Maschinen zu Garn verarbeitet werden könne.

Zu diesem Zwecke will er den Flachs, das heisst die vom hölzernen Theil des Pflanzenstengels abgesonderten Fasern, in kurze Enden von der Länge der Fäden (des «staple») der Baumwolle zerschnitten haben. — Es bedarf wohl nicht langen Nachdenkens, um diesen Vorschlag Claussen's geradezu zu verwerfen, sogar wenn es wirklich möglich wäre, die Flachsfaser den Fäden der Baumwolle gleich zu machen.

Der Hauptvorzug des Flachses vor der Baumwolle besteht in der so bedeutend grösseren Länge der Fasern des ersteren, worauf hauptsächlich die grössere Stärke der aus demselben angefertigten Garne und Gewebe begründet ist; nicht zu gedenken, dass die Härchen, die den Samenhülsen des Gossypiums entspriessen, aus der schwächsten, der parenchymatösen, Pflanzensubstanz gebildet sind, während die Flachsfaser sich ihrer Natur nach schon mehr der stärksten, nämlich der lignösen, nähert.

Claussen beabsichtigt also geradezu ein gutes, festes, starkes Fabrikationsmaterial in ein schlechteres und schwächeres umzuwandeln, bloss um es auf Maschinen, die nicht für dasselbe bestimmt und eingerichtet sind, verarbeiten zu können. Er will Flachsfasern auf Kratz- und Spinnmaschinen, die für Baumwolle, für Thierwolle und für Flockseide berechnet sind, zu Garn machen, und um dieses thun zu können, zerhackt er den schönen langen Flachs in kurze Endchen. Er verstümmelt werthvollen Flachs zu Heede, und giebt dieser, wenn bearbeitet, den Namen: britische Baumwolle.

Man glaube nicht, dass Claussen ein Fabrikant sei, der solche britische Baumwolle fabrikmässig bereite, um sie an Spinner zu liefern oder der sie vielleicht selbst auf einer grossen Fabrikanstalt zu Garnen und zu Zeugen verarbeite. Nein, er scheint dieses auch gar nicht im Sinne zu haben. Er sucht auf kürzerem, weniger mühsamem und schwerem Wege zu Geld zu gelangen, auf dem Wege nämlich, der so oft in England und auch anderswo eingeschlagen wird. Man lässt sich für irgend Etwas ein Patent geben, lässt die Erfindung vielfältig durch die Presse als höchst nützlich anpreisen, citirt dann diese Artikel wieder selbst und lockt so Leute an, das Patentrecht für eine namhafte Summe zu kaufen, was nicht selten nur in der Absicht vom Käufer geschieht, um es wieder anderen für einen höhern Preis zu überlassen.

Herr Claussen scheint keine Mühe gespart zu haben, um seine Angelegenheit in Zeitungen, z. B. im Morning Chronicle und anderweitig rühmen zu lassen. Auch die Ackerbaugesellschaft ist ihm nützlich geworden. Am 12. Februar dieses Jahres wurde im Conseil dieser Gesellschaft eine dergleichen Anpreisung des Claussen'schen Projects vorgelesen. Sir James Graham, der zugegen gewesen war, erklärte am darauf folgenden Tage im Parlament, er könne sich keine gnädigere, barmherzigere, Lenkung der Vorsehung denken (For my part I cannot conceive any dispensation of Providence more merciful) als die, dass es der Wissenschaft und der Kunst, wie man guten Grund zu glauben habe, gelungen sei, die Faser des Flachses so zu bearbeiten, dass sie mit Baum-, Schaf- und Seidenwolle gesponnen werden könne, wodurch England in grossem Maasse unabhängig von fremder Zufuhr werden und für die inländische Fabrikation sowohl als für den Landbau eine sehr grosse, mit Vortheil verknüpfte Anregung erwachsen müsse. — Man applaudirte, und Claussen unterliess nun nicht, Graham's Rede so vielfältig als nur möglich vor das Publikum zu bringen.

Ich halte es für nöthig, hier die Bemerkung zu machen, dass nach meiner Ansicht und Erfahrung geschichtliche Nachforschungen über die Entstehung eines Vorschlags zu Neuerungen im Gebiete der Technik immer nützlich sind, um über den Werth des Projectes richtiger aburtheilen zu können. Da aber solche Forschungen mit Mühe verknüpft sind, so werden sie gewöhnlich vernachlässigt und es entstehen Irrungen mit schlimmen Folgen, welche hätten können vermieden werden.

Ich habe mir die Mühe gegeben, auszufinden, wie das Claussen'sche Flachsbaumwolleproject entstanden ist. Das Resultat meiner Nachforschungen ist folgendes:

Herr Claussen ist von Geburt ein Däne, der sich von 1816 bis 1843 meistens in Brasilien aufgehalten hat, wo er in der hochgelegenen, goldführenden Provinz Minas Geraes, gemeinschaftlich mit dem Grafen Linhares eine Mine besass.

Er hat ein Memoire über die genannte Provinz geschrieben, auch ein Kärtchen angefertigt, welches das Geologische des von ihm näher gekannten Theiles von Minas Geraes zeigen soll; ferner ist in Brüssel im Jahre 1845 von ihm ein: Essai d'une nomenclature et classification des roches gedruckt worden. Im avant-propos erklärt er uns in wenigen Zeilen die Entstehung, nicht nur unserer Erdkugel, sondern des ganzen Sonnensystems. Er ist Ritter des brasilischen Christus-Ordens, Mitglied des brasilischen Instituts, so wie auch einiger wissenschaftlichen Gesellschaften in Paris und anderwärts. Aus Brasilien hat er getrocknete Pflanzen an Decandolle, an den Jardin des plantes in Paris, an das British Museum in London und an unsern botanischen Garten gesandt. Eine Banisteria und eine Jacaranda sind nach ihm benannt.

Wie Claussen dazu gekommen, nach Verlassung seiner Besitzung in Minas Geraes, Flachs in England zu einer Goldgrube machen zu wollen, ward dem englischen Publikum am 1. August im Morning Chronicle also mitgetheilt:

Die Erfindung der Verwandlung des Flachses in Baumwolle war das Resultat «inductiver Forschung» und nicht des Zufalls. Als eines Tages Claussen längs dem Ufer eines der Flüsse in Brasilien lustwandelte, wurde seine Aufmerksamkeit auf eine weisse flaumartige Substanz gerichtet, welche sich im Flusse an die Aeste eines vom Ufer her überhangenden Baumes festgesetzt hatte. Als eifriger Naturforscher sei Claussen entschlossen gewesen, die Herkunft dieser Substanz aufzufinden und es habe sich ergeben, dass es Fasern von

Flachs waren, der höher oben am Ufer des Flusses gelegen hatte und beim wiederholten Austreten desselben durch die Wirkung des Wassers zersetzt worden war. Da sei Claussen auf den Gedanken gekommen, Flachs künstlich in Baumwolle zu verwandeln.

Dieser Erzählung hat England vollen Glauben geschenkt. Man hat sie recht natürlich gefunden und daher die Claussen'sche Flachsbaumwolle wirklich als das Resultat «inductiver Forschung» anerkannt. Niemand hat sich die Mühe gegeben, zu prüfen ob nicht vielleicht andere Anlässe, ob nicht gerade Das, wovon der Verfasser des Artikels im Morning Chronicle abzuleiten sucht, nämlich der Zufall, Claussen der Flachsbaumwolle in England zuführte. Meine eigenen Forschungen haben das Letztere gezeigt.

Ich kann mich hier nicht darauf einlassen, eine Uebersicht aller früheren die Flachsverfeinerung betreffenden Vorschläge zu geben. Ich beschränke mich darauf, der Akademie ein Individuum vorzuführen, dessen Bemühungen in diesem Fache in ganz directer Beziehung zu den Claussen'schen stehen.

Heinrich Gottlieb Ludwig Ahnesorge, geboren zu Glückstadt in Holstein, hatte erst zu Itzehoe beim Färbermeister und Bleicher Christian Fürste und sodann in Hamburg bei einem Schönfärber, Namens Michelmann, das Bleichen und die verschiedenen Zweige der Färbekunst erlernt, nachher fünf Jahre auf Reisen zugebracht, um sich ausgedehntere Kenntnisse in seinem Kunstfache zu erwerben, und sich sodann selbst als Färber und Bleicher in Glückstadt, bald darauf aber in dem Dorfe Kaltenkirchen, etablirt. Da hier fast jeder Bauer so viel Flachs erzeugt, als er braucht, so hatte Ahnesorge dicht vor seiner Thüre Flachsfelder, durch welchen Umstand er verleitet wurde, Versuche anzustellen, um die gewöhnliche, bekanntlich in mehrfacher Hinsicht tadelhafte und unangenehme Röstung des Flachses beseitigen zu können. Im Verfolg seiner Experimente fand er, unter Anderem, dass durch Kochen des Flachses in alkalischen Laugen seine Fasern unter sich theilbarer gemacht und denselben ein seidenartiges Ansehen gegeben werden kann.

Im Jahre 1836 war er so weit gediehen, dass er glaubte, durch seine Ermittelungen der Flachsindustrie in Holstein Nutzen bringen zu können. Er gab daher bei seiner nächsten Behörde, nämlich auf dem Amte Segeberg, bei dem Kammerherrn von Rosen das Project ein, auf Rechnung der Regierung irgendwo in Holstein eine Musteranstalt für verbesserte Bearbeitung des Flachsstrohes zu begründen. Es erfolgte aber auf seinen Vorschlag keine Antwort.

Ahnesorge wendete nun seine Aufmerksamkeit mehr ausschliesslich auf den Gegenstand, der auch früher ihn stark beschäftigt hatte, nämlich, er suchte den fast werthlosen Abfall des Flachses, die Heede, in ein, der Baumwolle ähnliches, Material zu verwandeln, um sie wie Baumwolle kratzen und spinnen zu können.

Um die Baumwollenmaschinerie näher kennen zu lernen, unternahm Ahnesorge im Sommer des Jahres 1838 Reisen, und kam sogar zu uns nach St. Petersburg. Der damalige dänische Gesandte Graf von Blome verschaffte ihm Zutritt zu der Alexandrowskischen Manufactur. Die Herren Schmidt et Müller in Hamburg hatten geschrieben, dass «Herr Ahnesorge im Besitz einer neuen Methode sei, aus Heede durch chemische Bearbeitung eine Art Baumwolle zu schaffen». Auf der damaligen Lüdert'schen Fabrik auf der Wiburger-Seite fertigte er wirklich gegen zwölf Pud Heedebaumwolle an.

Im Jahre 1839 legte Ahnesorge Proben seiner Heedebaumwolle einigen Naturforschern, wie Pfaff in Kiel, Mitscherlich und Link in Berlin, vor; im Jahre 1840 sandte er auch Proben davon zur Industrieausstellung nach Kopenhagen.

Im Jahre 1843 zog Ahnesorge nach Neumünster, wo er die Leitung der, Herrn Sager gehörigen Tuchfärberei als Broderwerb übernahm, nebenbei aber immerfort die Flachsheede-Bearbeitung zu vervollkommnen suchte.

Als er nun eines guten Erfolgs seiner Bemühungen sicher zu sein glaubte, entschloss er sich, durch das königliche Amthaus zu Neumünster beim Ministerium in Kopenhagen um eine Geldunterstützung zur Anlage einer Fabrik anzuhalten.

Das Amthaus forderte, unterm 19 December 1845, das Handelshaus W. L. Renck S. und Co. (zu Neumünster) auf, ihm seine Meinung über den Werth der Ahnesorge'schen Producte zu geben.

Dieses Haus berichtete unterm 21 Januar 1846, dass Ahnesorge's verfeinerte und gebleichte Flachsheede nichts zu wünschen übrig lasse. Man habe aus derselben, mit ganz ordinärer jütscher Wolle vermischt, Garne spinnen lassen, und obgleich die Verarbeitung nur mit der Hand geschehen, sei sie vollständig gelungen, und «wir dürfen mit Sicherheit aussprechen, dass hier ein Mittel gefunden worden ist, der unteren Volksclasse ein dauerhafteres, wolfeileres und zugleich wärmeres Bekleidungsmaterial zu schaffen, als es durch Baumwolle allein oder durch Wolle allein [1]) möglich sein müsste. Wir dürfen ferner es aussprechen, dass eben bei der Billigkeit der Stoffe sich eine Fabrik mittelst eines nicht sehr bedeutenden Capitals wird etabliren lassen. Herrn Ahnesorge's Proben scheinen uns die Möglichkeit zu gewähren, der Flachsheede ihr Recht zu geben, und es liegt die Zeit vielleicht nicht ganz fern, wo dieselbe nicht als **Abfall**, sondern als der werthvollere Bestandtheil (des Flachses) angesehen werden möchte, da eben hier noch sich sehr wohl Sortirungen denken lassen, die die feinsten Sorten Stoffe liefern möchten, welche dem Baumwollfabrikat in mancher Hinsicht den Rang ablaufen möchten, da bei dem hohen Preise der Baumwolle und bei den niedrigen Preisen der Heede das Fabrikat vielen Arbeitslohn enthalten darf, um billigere Producte zu erzeugen. Die hübsche Lösung der Aufgabe, ohne Verschlechterung des Fabrikats und ohne der Spinnfähigkeit zu schaden, die gebleichte Heede zu verarbeiten, möchte dieselbe selbst zu gemischten Stoffen in Verbin-

---

1) Das Letztere ist in Bezug auf Wärme unrichtig.

dung mit Wolle, vielleicht auch mit Seide, zu verarbeiten fähig machen».

Der Bericht endet folgendermassen, um das Ganze zusammen zu fassen.

«Es ist versucht, den unteren Volksclassen ein wolfeiles, mit ordinärer Wolle gemischtes, also wärmeres Fabrikat zu liefern, als Baumwolle und Flachs einerseits und Wolle andererseits, zu liefern im Stande sind. Dies scheint uns vollkommen erreichbar. Es ist die Bahn gebrochen, dem feineren Bestandtheil des Flachses, der Heede, welche vorher als Abfall fast werthlos erschien, eine Stellung in der Manufactur-Industrie anzuweisen, welche von grosser Wichtigkeit werden dürfte. Es ist die Möglichkeit nachgewiesen worden, Heede und Flachs vor der Verarbeitung zu färben und zu bleichen, ohne der Spinnfähigkeit Abbruch zu thun, und wir können dem königlichen Amthause deshalb mit Vergnügen den Rath ertheilen, den Antrag des Herrn Ahnesorge auf das Möglichste zu unterstützen, zumal da der Antrag von einem Manne geschieht, der während der Zeit seines Aufenthaltes in Neumünster ausdauernden Fleiss, mit grosser Sparsamkeit verbunden, bewiesen hat. Will das königliche Amthaus ein Mehreres thun, so würde sich dasselbe ein Verdienst um die Landesindustrie erwerben, wenn es das königliche Gewerbzollkammer- und Commerz-Collegium bewegen könnte, Herrn Ahnesorge eine Anleihe von mindestens tausend Speziesthalern zu gewähren, mit zwei Prozent Zinsen und zwei Prozent Abtrag und so, dass der Abtrag nach fünf Jahren etwa einträte, eine Berücksichtigung, die Herr Ahnesorge wohl verdient hat, da er viel Mühe, Arbeit, Kosten und Reiseauslagen bereits gehabt und darauf sein kleines Vermögen fast ausschliesslich verwendet hat».

Das Amthaus zu Neumünster machte die hier erbetene Vorstellung nach Kopenhagen und, nach Einsendung der verlangten Proben, wurde ihm die unterm 3ten Juni (1846) erfolgte Allerhöchste Resolution Seiner Majestät des Königs von Dänemark in Bezug auf diese Angelegenheit mitgetheilt. Sie lautete: «Wir wollen dem Färber Ahnesorge in Neumünster zur Fortsetzung der Versuche, aus Heede, oder aus Heede in Verbindung mit Wolle oder Baumwolle ein wohlfeiles und zweckmässiges Bekleidungsmaterial herzustellen, und eventualiter zur Einrichtung einer derfälligen Fabrik eine Summe bis zum Betrage von eintausend Thalern aus der diesjährigen Budgetsumme zur Förderung der Industrie unter der Bedingung Allergnädigst bewilligt haben, dass diese Summe dem Fabrikcontroleur in Altona, Dr. Paulsen, angewiesen und unter dessen Aufsicht verwendet werde.»

Nach Anschaffung der benöthigten Maschinen zum Kratzen und Spinnen der veredelten Heede, fing Ahnesorge gegen Ostern des Jahres 1847 an, aus derselben in Verbindung mit Baumwolle, oder mit Wolle, Kleidungsstoffe zu weben, wozu er in Neumünster eine Fabrik eingerichtet hatte. Den Absatz der fertigen Fabrikate übernahm Herr Holler in Rendsburg, Besitzer des Eisenwerkes, genannt Carlshütte, welchen Dr. Paulsen ersucht hatte, Ahnesorge behülflich zu sein. Noch in demselben Jahre sandte er Proben von veredeltem Flachse, von Hanf und von Heede, gebleicht zur Vermischung mit Seide, und auch verschiedentlich gefärbt, so wie endlich schon fertige Webzeuge zur Industrieausstellung nach Altona.

Der bald darauf ausgebrochene unglückliche Krieg mit Dänemark hinderte Ahnesorge mit der begonnenen Industrie fortzufahren; seine Arbeiter mussten Soldaten werden. Um nicht an den Bettelstab zu kommen oder gar gezwungen zu werden, gegen Dänemark zu fechten, reiste er am 7. October 1848 von Rendsburg nach England.

Am 18. October in London angekommen, erkundigte sich Ahnesorge sogleich, wie er es zu machen habe, um ein Patent für seine Baumwollenbereitung aus Heede zu bekommen.

Man verwies ihn an einen der vorzüglichsten Agenten für Patente, Herrn Joseph Clinton Robertson, dessen Bureau sich in No. 166, Fleetstreet befindet. Dieser sagte Ahnesorge, er kenne Jemand, der wahrscheinlich seine Erfindung gerne aufnehmen und ihm zur Ausführung derselben in England behülflich sein werde. Er schlug eine Zusammenkunft mit diesem Herrn vor.

Als Ahnesorge am folgenden Tag zu Robertson kam, fand er Herrn Claussen auf ihn wartend. Dieser war erfreut über den Vorschlag Heede in Baumwolle zu verwandeln. Er wünschte Ahnesorge's Methode zu acquiriren und ein Patent darüber zu nehmen. Man kam wegen der commerziellen Bedingungen überein, welche am 23. und noch bestimmter am 30. October schriftlich abgefasst wurden.

Ahnesorge fing schon am erst erwähnten Tage seine Arbeit an im Hause No. 34, Great Charlotte street in Blackfriars road, wo Claussen circuläre patentirte Strickzeugstühle im Gang hatte und wo er selbst wohnte. Hier war es also, wo die ersten Quantitäten von Flachs und Hanfheede, so wie auch von langen Flachs- und Hanffasern von Ahnesorge nach seiner Methode in England bearbeitet wurden.

Ein Theil der von Ahnesorge zu London bearbeiteten Flachsheede wurde zum Verspinnen mit Wolle gemischt auf dazu geeignete Fabriken versandt und sodann weiter zu Zeug verarbeitet. Auch erhielten die berühmten Flachsspinner, Gebrüder Marshall zu Leeds, von Ahnesorge eine Quantität des von ihm in London zubereiteten Flachses, welchen dieselben recht gut fanden, wie ich solches bei meinem letzten Besuch auf ihrer Fabrik vernommen habe.

Zu einer fabrikmässigen Bearbeitung der Heede und des Flachses kam es in London nicht, weil es am nöthigen Capital fehlte. Sie wurde später in Yorkshire versucht.

Herr Ahnesorge war nämlich dem Herrn August Quitzow, einem gebornen Hamburger, von dem Hause Quitzow, Schlesinger et Co. zu Bradford, durch den oben erwähnten Herrn Holler in Rendsburg empfohlen worden.[2]

---

[2] Das Haus Quitzow, Schlesinger et Co. zu Bradford hat die Agen-

Dieses Handelshaus erstand mittelst Meistgebotes ein eingegangenes Färberei-Etablissement zu Apperley Bridge, zwischen Bradford und Leeds gelegen [3]), um Ahnesorge dort zu beschäftigen. Er sollte sogenanntes berliner Wollstickgarn, mit welchem Artikel jenes Haus Handel treibt, färben und Heede sowohl als Flachs nach seiner Methode bearbeiten.

Im Jahr 1850 hatten sich zwei Umstände ereignet, welche dem Vorschlag, ein Surrogat für Baumwolle aus Flachs zu liefern, sehr günstig schienen.

Der eine war der damalige ausserordentlich hohe Preis der Baumwolle, so dass ein Project, dieselbe theilweise durch Flachs zu ersetzen, viel Anziehendes haben musste. Der andere war die angekündigte Weltindustrieausstellung, welche die vortrefflichste Gelegenheit darbot, die Flachsbaumwolle weit und breit zu empfehlen und ein für ihre Anfertigung genommenes Patent zu einer ergiebigen Goldmine zu machen.

Als nun Herr Quitzow gegen Ende des genannten Jahres die Bereitung des Baumwollsurrogats aus Flachsheede durch Ahnesorge ernstlich betreiben lassen wollte, fand es sich, dass Herr Claussen eine Eingabe um ein Patent über diese Sache gemacht hatte; es musste also erst eine Uebereinkunft mit ihm getroffen werden.

Nachdem dieses geschehen, bearbeitete Ahnesorge zu Apperley Bridge viel Heede und Flachs nach seiner Weise mit Soda, bleichte sie und färbte einen Theil. Das grosse Publikum hat, ohne es zu wissen, Proben seiner Arbeit gesehen. Alle die Muster, welche sowohl unter des Ritters Claussen, als unter Quitzow, Schlesinger et Co^s. Namen im Crystallpalast zur Schau ausgelegt waren, sind von Ahnesorge zu Apperley Bridge angefertigt worden. Unter Claussen's Namen waren seine Producte auf der südwestlichen Galerie unter Nummer 105 von Classe IV ausgestellt; jene unter dem Namen Quitzow, Schlesinger et Co. befanden sich unten in Classe XII und XV unter No. 178.

Auf Herrn Claussen's Verlangen musste Ahnesorge zu Apperley Bridge auch zerschnittenen, guten langen Flachs bearbeiten, denn hierauf sollte vorzüglich der Vorschlag, die damals so theure Baumwolle zum Theil zu ersetzen, begründet werden, um zum Kaufen des im Februar dieses Jahres (1851) specificirten Patentes anzureizen.

Die oberste Handelsbehörde in England (the Board of Trade) hatte von dem Flachsproject Kunde erhalten. Der Secretair, Herr George Richardson Porter, hielt in der vorigjährigen Versammlung der British Association zu Edinburg einen Vortrag, in welchem er sagt, man sei beschäftigt zu untersuchen, ob nicht der Flachs ein Surrogat, oder wenigstens ein theilweises Ersatzmaterial für die mangelnde Baumwolle abgeben könne, was um so wichtiger sei, da, seit Abänderung der Korngesetze, Flachs vortheilhafter wie zuvor in dem Vereinigten Königreiche gezogen werden könne.

Damit Claussen eine Gelegenheit habe zu zeigen, dass sich der von ihm vorgeschlagene zerschnittene Flachs auf Baumwollenmaschinen kratzen und spinnen lasse, empfahl ihn der erwähnte Herr Porter dem Vorsitzenden in der Handelskammer zu Manchester, Herrn Bazley, der selbst Eigenthümer einer Baumwollspinnerei ist und auch einer der königlichen Commissare für die Londoner Ausstellung war.

Da Herr Bazley auf seiner Fabrik bloss hohe, feine Nummern spinnt, so adressirte dieser vortreffliche Mann Herrn Claussen an Herrn John Bright, den als Parlamentsglied so bekannten Quäker, weil er sich eifrigst um die Abänderung der Korngesetze bemüht hat, und welcher mit seinen Brüdern zusammen bei Rochdale unter der Firma: John Bright and Brothers eine Baumwollspinnerei, Weberei u. a. m. besitzt.

Da hier gerade eine Spinnerei mit allen Maschinen stille stand, so überliess der liberale Herr Bright dieselbe Herrn Claussen ganz zur Anstellung seiner Versuche und hier war er mehrere Monate beschäftigt; man spann die von Ahnesorge zu Apperley Bridge bereitete Flachsbaumwolle sowohl für sich allein als mit Baumwolle gemischt.

Als ich den Herren Bright meinen Besuch machte, zeigten sie mir das Local und mehrere der auf ihren Maschinen erzeugten Producte, von denen sie jedoch nichts Gutes erwarteten.

Zu Apperley Bridge hatte Ahnesorge Anfangs eine Zeit lang nach seiner eigenen Methode gearbeitet; er kochte nämlich den Flachs in einer Lösung von kohlensaurem Natron, zuweilen auch in mehr oder weniger entkohlensauerter solcher Lauge. Die zu Flachsbaumwolle bestimmte Heede wurde hier immer mit kaustischer Lauge behandelt. Hierauf legte man die Heede sowohl als den Flachs in mit Schwefelsäure versetztes Wasser.

Nun wurde von Ahnesorge verlangt, auch jene Prozedur auszuüben, welche Claussen in die Specification seines Patentes aufgenommen hat, und welche das Wunder ganz vollkommener Baumwollebildung aus zerschnittenem Flachse bewirken sollte.

Nach der Behandlung mit kaustischer Lauge wurde der Häckerling mit einer Lösung von stark kohlengesäuertem Natron (Bicarbonat oder wenigstens Sesquicarbonat) getränkt und dann, ohne Auslaugung, in verdünnte Schwefelsäure gebracht. Das hier erfolgende Aufbrausen nannte man den Spaltungsprozess (splitting process) und den angereisten Beschauern wurde durch Claussen's damaligem Agenten, Herrn Thomas Graves, erklärt, der Häcksel werde in dem Augenblicke des Aufbrausens in eine Unzahl von lauter gleich starken, unter sich vollkommen ähnlichen und den Baumwollefädchen ganz analogen Fasern zerspalten. [4])

---

tur des in der Nähe dieses Ortes befindlichen grossen Eisenwerkes, genannt Low Moor. Es mag in Angelegenheiten dieses Eisenwerkes gewesen sein, dass Herr Quitzow das Eisenwerk Carlshütte bei Rendsburg besuchte, dessen Besitzer Herr Holler ist.

[3]) Es hatte früher Ridley and Thorpe gehört.

[4]) Zu Apperley Bridge waren durch Herrn Graves auf den Boden eines Zubers einige Kupfer- und Zinkplatten gelegt, um auf galvanische Wirkung beim vermeinten Spalten des Häcksels hinzudeuten.

Ein solches Experiment war am 26. Februar des laufenden Jahres in der Versammlung des Conseils der Ackerbaugesellschaft gemacht worden. Die «splitting (cottonising) operation», nämlich das Aufbrausen, wurde als «a most beautiful discovery» bewundert und im Bericht über die Sitzung, welcher nachher dem Publicum wieder vielfältig vorgelegt wurde, stand, das die Erfindung erläuternde Experiment habe geschienen, ein neues Beispiel natürlicher Magie zu liefern.

Auffallend war es mir, auch sehr kenntnissvolle Männer in England dieses Aufbrausen als etwas Wichtiges rühmen zu hören und es galt noch bei meiner Abreise bei dem Haufen für das Miraculum der Baumwollebildung aus Flachshäckerling. In einem ganz kürzlich erschienenen Werke des Herrn William Digby Seymour über Runkelrüben-, Flachs- und Cichorien-Cultur in Irland sagt der Verfasser, auf Seite 120, im Bezug auf den Erfinder des «splitting process»: «Verily, Chevalier Claussen is a Deus ex machina». Und hinsichtlich des Nutzens schreibt er: «Der Baumwollenmarkt und der Wollmarkt sind jetzt, wie der Flachsmarkt, dem Flachsbauer geöffnet. Durch die «extraordinary invention» des Chevalier Claussen wird der alte Rival der Flachspflanze auf der letzteren eigenen Feldern geschlagen, und der Flachs, statt der Baumwolle Weg zu machen, ist in einen ähnlichen Stoff verwandelt.

Da von Herrn Quitzow die Flachs- und Heede-Bearbeitung, die ihm sehr bedeutende Auslagen verursacht haben muss, ganz aufgegeben worden, Claussen aber ein Project zur Bildung einer Flachscompagnie (Claussen's patent flax Company) deren Capital sich von L. 250,000 bis auf L. 500,000 belaufen sollte, veröffentlicht hat und sein Patentrecht zu verkaufen wünscht, also Gelegenheit braucht, seinen «Spaltprozess» und das Bleichen an Personen, die Mitglieder der Compagnie zu werden oder das Privilegium theilweise zu kaufen wünschen möchten, zu zeigen, so hat er in London, in Stepney Green, ein Gebäude, the Old Farm House genannt, das früher zu einem Armenhaus gehörte, gemiethet.

Hier wird in den Kesseln der gewesenen Küche der Flachs oder die Heede vorläufig unter Herrn Ahnesorge's Leitung in Sodalauge gesotten und wenn kauflustige Besuchende kommen, so wird von dem so vorbereiteten Material eine gewisse Quantität in einen Korb gelegt und dieser auf eine Zeit in den hölzernen Kasten mit der Auflösung von doppelt kohlensaurem Natron, dann aber vor den Augen der Anwesenden in den daneben befindlichen Kasten mit Schwefelsäure herübergehoben. Da entsteht nun durch die entweichende Kohlensäure das Brausen und Dr. Ryan, gewesener Lector am polytechnischen Institut, ein Mann von hübschen Kenntnissen, erklärt, wie früher Herr Graves zu Apperley Bridge, dass so eben der «splitting process» vor sich geht. Nun wird der Korb in eine schwache Sodalösung, von da aber in die Bleichflüssigkeit, aus Chlorkalk und Bittersalz bereitet, dann in Wasser mit Schwefelsäure und zuletzt in reines Wasser herüber gehoben.

Vor meiner Abreise aus London war, in Folge der vielfältigen Bemühungen Claussen's und seiner Gehülfen, für Amerika das Patentrecht von dem Londner Hause: Macfarlane and Stapley (No. 133, Cheapside) gekauft worden. Auch waren «Licenses» für einzelne Orte in England genommen und einige Herren gingen mit der Idee um, das Patentrecht für Schottland zu erstehen. Die Royal Flax Society in Irland scheint fürs erste an der dort seit mehreren Jahren von Amerika her durch den verstorbenen Schenck eingeführten Methode, nach welcher bekanntlich der Flachs durch erwärmtes Wasser zur weiteren Bearbeitung vorbereitet wird, fest halten zu wollen.

Ich habe die vorhergehende Auseinandersetzung übernommen, um die Wahrheit in Bezug auf die Claussen'schen Anpreisungen aufzudecken. — Meine Ueberzeugung ist, dass Russland des Ritters Claussen patentirte Flachsverwandlung in Baumwolle nicht braucht.

Wir wollen unsern langen Flachs nicht zerhacken, sondern ihn lang bleiben lassen, und ihn dann auf dazu geeigneten Maschinen spinnen. Mit vieler Freude sah ich bei William Higgins and Sons in Salford bei Manchester und bei Herrn Peter Fairbairn in Leeds solche Maschinen in bedeutender Zahl für Russland anfertigen und es werden wirklich jetzt bei uns an mehreren Orten Flachsspinnereien angelegt, was nicht zu sehr gelobt werden kann, denn bis jetzt ging unser Flachs nach Grossbritannien und Irland, um dort gesponnen zu werden. Herr Mertwago etablirte die erste Spinnerei ohnweit Moskau.

Die Claussen'sche Behauptung, dass bei dem Eintauchen von mit kohlensaurem Natrum getränktem Flachs in Schwefelsäure derselbe in Fasern, welche denen der Baumwolle vollkommen ähnlich seien, gespalten werde, ist eine Täuschung. Der Bast des Flachsstengels kann bekanntlich, durch chemische Beihülfe, vermittelst sorgfältiger mechanischer Bearbeitung in feine Fasern zertheilt werden. Immer aber werden diese in Bezug auf Durchmesser und äussere Form mehr oder weniger von einander verschieden sein, und nie werden sie die vollkommene Homogenität der Baumwollenfäden haben, welche das Erzeugniss unnachahmbarer schaffender Naturkraft sind.

Sollte man bei uns fein bearbeitete Flachsheede mit Baumwolle mischen und sie dann zu Zeugen verarbeiten wollen, wie solches Ahnesorge zu Neumünster that, so kann es leicht geschehen und wir brauchen dazu Claussen's Hülfe nicht. Wir haben in Russland längst verstanden, Heede in einen feinen, seiden- oder baumwollartigen Stoff zu verwandeln. Schon vor mehr als vierzig Jahren schlug ein eingeborner Russe vor, dieses durch Behandlung mit kaustischer Aschenlauge und Seife zu thun. Wir verstehen auch, Flachsheede nicht weniger gut als anderswo zu bleichen.

Flachs liefert Gewebe, die, zu Bekleidungen verarbeitet,

Man sehe den Morning Chronicle vom 27. Februar. — Dieses geschah wahrscheinlich, weil Claussen in der Specification seines Patentes gesagt hat, das Aufspalten der Flachsfasern könne durch electrische Wirkung erreicht werden.

von allen biezu gewöhnlich gebrauchten Stoffen, das Wärme ableitende Vermögen im grössten Maasse besitzen, wenn nicht etwa die Faser der Urtica (Boehmeria) nivea, des sogenannten chinesischen Grases, noch besser leitet, was ich bei Gelegenheit zu untersuchen wünsche.

Aus diesem Grunde ist Linnen im schwülen Sommer, Baumwollenzeug aber, das schon weniger gut ableitet, bei kühlerer Witterung die angemessenste Bekleidung. Ein Gewebe aus einer Mischung von Flachsheede und Baumwolle muss im Bezug auf das Wärmeableitungsvermögen zwischen beiden stehen.

Schaf- und andere Thierwolle leitet die Wärme weit schlechter, als Flachs und Baumwolle. Stoffe aus veredelter Heede mit Thierwolle gemischt, zu verfertigen, wie es ebenfalls Ahnesorge vorschlug, kann zwar für gewisse Zwecke geschehen, ist aber eigentlich doch nicht empfehlungswerth. Eben weil die Wolle ein schlechter Wärmeleiter ist, wird sie uns so nützlich, denn wir hüllen uns, wenn in der Atmosphäre der Wärmestoff nur spärlich vorhanden ist, in Stoffe aus diesem schlechten Leiter ein, um uns die in unserem Organismus erzeugte Wärme nicht schnell entziehen zu lassen. Ist aber die Thierwolle bedeutend mit Flachsfasern vermischt, welche gute Wärmeleiter sind, so entschlüpft längs diesen die Wärme aus dem Köper in die uns umgebende Atmosphäre. Sie muss es thun, weil ibr das Gesetz vorgeschrieben ist, sich, wo es angebt, gleichmässig zu vertheilen.

Ich glaube hinlänglich dargethan zu haben, dass dasjenige, was in der Flachsbaumwolle, welche während der Londoner Ausstellung so grosses Aufsehen erregte, etwa anwendbar sein möchte, schon früher von Andern, in England aber ganz neuerdings von Herrn Ahnesorge, vorgeschlagen worden, dass aber die von dem Ritter Claussen patentirte Zerstückelung werthvollen Flachses, weder bei uns in Russland, noch anderswo eingeführt werden muss.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

Séance du 5 (17) décembre 1851.

Lecture ordinaire.

M. **Helmersen**, pour s'aquitter de son tour de lecture, présente un mémoire de M. **Nöschel** intitulé: *Bemerkungen über die naturhistorischen. insbesondere über die geognostisch-hydrographischen Verhältnisse der Steppe zwischen den Flüssen Or und Turgai, Kuman und Sir-Darja.*

L'auteur, déjà connu à l'Académie par ses observations géologiques de la steppe située entre les fleuves Oural et Volga, a adressé à M. **Helmersen** cette pièce accompagnée d'une collection instructive de roches et pétrifications rapportées de ce dernier voyage et qu'il met à l'entière disposition de l'Académie. M. **Helmersen** a pris soin, de son côté, d'ajouter au mémoire de M. **Nöschel** la description de ces fossiles, et de le munir, en outre, d'une introduction de sa main, et il propose à la classe d'admettre ce travail, ainsi complété, dans les *Beiträge* et d'adresser à M. **Nöschel** les remercîments de l'Académie de la collection géognostique dont il lui a fait don. Approuvé.

Lectures extraordinaires.

M. **Kupffer** lit une note intitulée: *Bemerkungen über das mechanische Aequivalent der Wärme.*

M. **Hamel** lit une note intitulée: *Tredescant's Testament und Ashmole's Museum zu Oxford.*

M. **Ruprecht** lit un mémoire intitulé: *Animadversiones in plantas nonnullas horti Imperialis botanici Petropolitani.*

Resolu de publier les deux premières pièces dans le Bulletin et de remettre la troisième à la disposition de M. **Ruprecht**, vu qu'il désire la publier ailleurs.

Mémoire présenté.

M. **Brandt** présente, de la part du docteur **Gruber**, un quatrième mémoire d'Ostéologie intitulé: *Ueber das neu-entdeckte wahre Thränenbein-Rudiment des Wallrosses* (Trichechus Rosmarus) et il en lit un rapport très favorable. La Classe, à la demande de M. **Brandt**, consent à publier ce mémoire dans le recueil des savants étrangers.

Rapports.

La Commission chargée de faire à l'Académie un rapport sur les mesures à prendre, à l'invitation de l'Académie des sciences de Stockholm, pour concourir aux observations sur les changements de niveau de la mer Baltique, considérant qu'il existe chez nous un établissement spécial pour la Météorologie, l'Observatoire physique central, propose à la Classe de confier cette affaire aux mains de M. **Kupffer** en sa qualité de Directeur dudit Observatoire. La Classe y ayant consenti, le Secrétaire en informera l'Académie de Stockholm.

M. **Wisniewsky** lit la suite et la conclusion de son rapport sur la machine chronologique de M. **Golovatsky**. Ce travail raisonné renferme, après une courte introduction générale, la description détaillée de l'appareil ingénieux de M. **Golovatsky**, illustrée d'un dessin et de quatre tableaux. Vient ensuite une instruction pour se servir de la machine, suivie d'un extrait sommaire de l'histoire de la Chronologie civile et ecclésiastique selon le calendrier Julien. Dans sa conclusion enfin, M. **Wisniewsky** dit, que M. **Golovatsky** a eu l'heureuse idée de faciliter, par une machine, non seulement les opérations ordinaires du comput ecclésiastique, mais encore les longs et pénibles calculs auxquels doivent se livrer les historiens et chronologistes russes dans leurs recherches de chronologie. Sa machine indique, sans la moindre difficulté et avec une précision surprenante, toutes les dates du calendrier Julien pour un espace de 13,300 ans, ce qui est plus que suffisant dans tous les cas imaginables. L'exécution de la machine laisse, il est vrai, bien des choses à désirer, mais cela tient plutôt à l'insuffisance des moyens pécuniaires dont l'inventeur a pu disposer. Construite en métal, la machine serait considérablement réduite en dimensions et fonctionnerait avec plus de facilité et de précision. Après avoir énuméré sommairement les avantages que cet appareil offre sur les tableaux chronologiques ordinaires, M. **Wisniewsky** termine en priant l'Académie d'accorder son approbation à la machine de M. **Golovatsky** et de lui en délivrer un certificat, ainsi qu'une copie du rapport de M. **Wisniewsky**. La Classe approuve ce rapport et en adopte les conclusions.

M. **Kupffer**, pour se conformer à l'arrêté de la Classe du 14 novembre rapporte ce qui suit: Pénétré de l'utilité, qu'il y aurait à faire des observations météorologiques correspondantes sur un grand nombre de points de la surface terrestre, surtout pour fournir une base à la théorie des vents, si importante pour la navigation et sur laquelle le peu de données, qu'on a pu recueillir jusqu'à présent, a déjà jeté une si vive lumière, le Corps des ingénieurs royaux de la Grande-Bretagne, ayant des établissements dans toutes les parties du monde, a fondé un système d'observations météorologiques dans ses stations d'outre-mer et dans les Indes, et fait un appel à la Russie, pour concourir dans cette entreprise scientifique; cet appel a été adressé à l'Académie des sciences, par l'entremise de l'Ambassade d'Angleterre, et par le Département des relations intérieures de notre Ministère des Affaires étrangères. M. **Kupffer** ajoute que la Russie, par son étendue et par ses établissements météorologiques qu'elle possède déjà, est effectivement de tous les états de l'Europe celui, dont le concours est le plus nécessaire, et on peut dire, que sans le concours des observations faites en Russie, l'entreprise restera toujours incomplète. Or le Gouvernement anglais et le Bureau des Directeurs des Indes orientales ont créé 39 observatoires météorologiques, assez uniformément distribués dans toute l'étendue des possessions anglaises; et si le Gouvernement de Russie se décide à en faire autant, proportion gardée à l'étendue de l'Empire, il faudra un renfort de moyens que M. **Kupffer** spécifie en détail. Le secrétaire est chargé, en conséquence de répondre au Département de relations intérieures selon la teneur du rapport de M. Kupffer et d'ajouter que si M. le Chancelier de l'Empire veut recommander cette affaire à M. le Ministre des finances, l'Académie est prête, à la première réclamation, de placer sous les yeux de M. le Ministre le devis des frais qu'exigera une pareille augmentation des observatoires météorologiques.

M. **Kupffer**, après avoir pris connaissance de la lettre de M. **Tiling**, médecin au service de la Compagnie russe-américaine dans le port Aïan, présentée à la Classe dans sa séance du 17 octobre, rapporte ce qui suit: M. **Tiling** annonce à l'Académie, qu'il quitte le service de la Compagnie et qu'il a rendu les instruments de météorologie, que lui avait fournis l'Académie, à la factorerie d'Aïan. M. **Kupffer** propose, en conséquence, d'exprimer à la direction centrale de la Compagnie la reconnaissance de l'Académie de l'envoi régulier des observations météorologiques d'Aïan, d'autant plus intéressantes, qu'elles ont été faites dans une contrée très peu connue sous ce rapport et très importante pour les études météorologiques, et de témoigner en même temps la satisfaction de l'Académie pour l'exactitude scrupuleuse, avec laquelle les observations ont été faites par M. **Tiling**, et qui constitue certainement un titre de plus à la récompense que la Compagnie voudra peut-être accorder aux services rendus par lui pendant son séjour dans ce lieu. M. **Kupffer** pense qu'il y a lieu, en outre, de prier la Compagnie de vouloir bien faire continuer ces observations par le successeur de M. **Tiling**, ou par quelque autre personne qui lui semblera propre pour cette besogne. Approuvé.

M. **Baer** présente et lit son cinquième rapport relatif aux travaux de la commission de la pêche. Une copie en sera adressée par la voie du Ministère de l'instruction publique à M. le Ministre des domaines.

M. **Brandt** chargé, dans la séance du 14 novembre d'examiner par ordre de M. le Ministre de l'instruction publique la pétition adressée à S. M. l'Empereur par le graveur à Darmstadt M. **Susemihl** et accompagnée d'un programme imprimé d'un ouvrage d'ornithologie européenne qu'il publie avec son fils, annonça à la Classe qu'ayant réussi de trouver chez un amateur les 33 livraisons qui ont paru de cet ouvrage, il est à même d'en juger avec plus de connaissance de cause, que cela n'eût été possible par la simple inspection du programme. Selon le témoignage de M. **Brandt**, les excellentes figures des oiseaux de l'Europe, de **Susemihl**, accompagnées d'un texte qui a pour auteur le célèbre Ornithologue **Schlegel** de Leyde, forment un ouvrage qui sert souvent à compléter les meilleures ornithologies de **Gould** et de **Neumann**, et ne devrait par conséquent pas manquer dans aucune bonne bibliothèque. Comme, de plus, les oiseaux russes se rencontrent, en grande partie, dans le reste de l'Europe, l'ouvrage en question peut également être recommandé aux universités russes; M. **Brandt** fait seulement observer que l'acquisition en sera assez coûteuse et qu'on ne peut guère s'attendre à voir cet ouvrage terminé de sitôt. La Classe approuve ce rapport et en adopte les conclusions; il sera, en conséquence, mis sous les yeux de M. le Ministre.

Communication.

M. **Middendoff** annonce à la Classe que, pour satisfaire à des invitations pressantes, il s'est décidé à faire, dans le courant de janvier prochain, un cours de science hippologique à l'usage des officiers de cavallerie et particulièrement des élèves de l'école des porte-enseignes de la garde.

Appartenances scientifiques.

Musée zoologique et zootomique.

M. **Brandt** annonce à la Classe que les musées confiés à ses soins viennent de recevoir les dons suivants: 1. de la part de M. le capitaine Brown, conservateur du musée d'histoire naturelle de Manchester, et par l'entremise obligeante de M. **Hamel**, un échantillon de *Anas* (Choristopus) *semipalmata*; 2. de la part du professeur émérite Dr. **Bouïalsky**, deux crânes bien préparés du silure; 3. de la part de M. **Kovalevsky**, colonel au corps des ingénieurs des mines, et par l'entremise de M. **Baer**, 5 espèces de mammifères (en 7 échantillons) et 19 espèces d'oiseaux rapportés de son voyage en Chine; 4. de la part de la direction du jardin Impérial botanique, six barils avec des objets dans de l'esprit du vin, provenant apparemment de la Transcaucasie ou de la Perse, et appartenant aux classes des mammifères (2), des reptiles (27), des crustacés (3), des poissons (2) et des scorpions et scolopendres; un septième baril, renfermant un serpent et un lézard, provient du voyage de baron **Karvinsky**. Résolu d'adresser aux donateurs les remercîments de l'Académie et de prier M. **Murchison** de veiller à ce que l'un des exemplaires de *Cereopsis Novae Hollandiae* qui se trouvent vivants au jardin zoologique de Londres, soit réservé pour l'Académie, ainsi qu'on l'a fait espérer à M. **Hamel**. Quant à la troisième espèce de canard, le *Hymenoloimus malacorhynchus*, que cet académicien s'était chargé de procurer à M. **Brandt**, il annonce, qu'au dire de M. **Gray**, il n'en existe en Europe que deux ou trois échantillons empaillés et qu'il y a peu de chances d'en acquérir un pour l'Académie.

Correspondance.

M. **Kupffer** produit une lettre par laquelle M. **Moritz**, directeur de l'observatoire magnétique de Tiflis le prie de présenter à l'Académie les expressions de sa reconnaissance de l'envoi des Mémoires et autres publications de l'Académie pour l'observatoire confié à ses soins.

Pag. 144, l. 5 lisez: *voyage* au lieu d'*ouvrage*.

Emis le 16 février 1852.

№ 227. **BULLETIN** Tome X.
№ 11.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît *irrégulièrement*, par feuilles détachées dont *vingt-quatre* forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidov seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de *trois roubles argent* tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de *trois thaler de Prusse* pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Pétersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1 — 10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Правленія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. NOTES. 11. *Le testament de Tredescant et le Musée Ashmoléen à Oxford.* Hamel. 12. *De la méthode d'Olbers pour calculer les orbites des comètes.* Clausen. RECTIFICATION.

NOTES.

11. Tredescant's Testament und Ashmole's Museum zu Oxford, vom Akademiker HAMEL. (Lu le 5 décembre 1851.)

Es ist der Classe bekannt, dass ich eine Abhandlung über das nützliche Wirken eines Mannes abgefasst habe, der auf immer in der Geschichte der Naturwissenschaften ehrenvoll im Andenken erhalten werden muss, weil er der Begründer der ältesten naturhistorischen Sammlung in Grossbritannien ist und auch früh bei London in der Cultur von seltenen Pflanzen rühmlichst thätig war; ich meine Tradescant den Aelteren. [1])

Ich bearbeitete seine Geschichte um so mehr mit Eifer und Vorliebe, weil es mir vorbehalten gewesen war, nachzuweisen, dass ein zu Oxford befindliches, unerkanntes und ganz unbeachtet gebliebenes, Manuscript das eigenhändige Journal dieses Tradescant's über eine von ihm im Jahr 1618 ausgeführte Reise nach Archangelsk sei, von wo aus er nach den Inseln des Dwina-Delta's botanische Excursionen machte; unter Anderem nahm er von der «Rosen-Insel» die Rosa Moscovita nach England mit. [2])

Vor Tradescant war Russland von England aus nur von Kaufleuten und von Diplomaten besucht worden; er war der erste zu uns gekommene Engländer, der Sinn für das Studium der Natur hatte.

Mit wahrem Vergnügen erkannte ich den Fleiss dieses zu einer frühen Stunde in den naturhistorischen Garten geeilten englischen Arbeiters. Als ich aber das Schicksal der von ihm gemachten Sammlungen untersuchte, musste ich den Verdacht schöpfen, es habe das Individuum, welches von Tradescant's erblosem Sohn sich das vom Vater begründete Museum und den botanischen Garten zu verschaffen gewusst hatte, nämlich Elias Ashmole, dieselben auf unrechtmässige Weise erlangt, um seinen eiteln und ruhmsüchtigen Absichten zu fröhnen.

Die im Druck vorhandenen Notizen über die Acquisition stammen bloss von Ashmole selbst her, enthalten also nichts, um den von mir gehegten Verdacht zu rechtfertigen. Ich war daher genöthigt, seine Angabe, als habe er die Sammlungen testamentarisch von Tradescant dem Jüngeren erhalten, einstweilen als wahr gelten zu lassen.

---

[1]) In dieser meiner Abhandlung: «Tradescant der Aeltere 1618 in Russland» habe ich gezeigt, wo namentlich das Tradescant'sche Museum und der botanische Garten sich befanden. Es war auf der Ostseite von South Lambeth road, unrichtig die Südseite genannt.

[2]) Tradescant kam zu uns mit Sir Dudley Digges, der von James I als Gesandter zum Zaren Michail Fedorowitsch abgefertigt worden war. Ueber ihn und den Zweck seiner Sendung kann man im Anhang zu meiner angeführten Abhandlung nachlesen.

Ashmole versprach den Inhalt des Tradescant'schen Museum's, nebst Zuthaten von seiner Seite, der Universität Oxford mit der Bedingung, dass ein eigenes Gebäude zur Aufnahme errichtet werden, und dass dieses Museum seinen Namen führen sollte. Beides geschah. Das Haus wurde durch den weltberühmten Erbauer der St. Pauls-Cathedrale zu London, Sir Christopher Wren, aufgeführt, und das Tradescant'sche Museum ist seit seiner Uebertragung nach Oxford unter Ashmole's Namen allgemein bekannt; es heisst: the Ashmolean Museum.

Da man in diesem Museum auch nicht ein Wort als von Tradescant's Hand geschrieben kannte, so musste ich glauben, Ashmole habe Sorge getragen, jeden Schriftzug der Tradescants, des Vaters sowohl wie des Sohnes, zu entfernen. Die schon erwähnte Handschrift des alten Tradescant's ohne Bezeichnung seines Namens, welche seine Reise nach Russland von ihm selbst beschrieben enthält, hat Ashmole so wenig, wie im Verlauf von beinahe zwei Jahrhunderten jemand Anders, als von ihm kommend, erkannt. [3])

In der Botanik wird an Tradescant's Verdienst um die Cultur der Pflanzen noch jetzt durch eine nach ihm benannte Gattung erinnert. Die Zoologen sind Tradescant dankbar, dass er in sein Museum ein Exemplar des bald nachher gänzlich vertilgten Vogels von der Insel Mauritius, des Dodo, aufgenommen hatte, der leider, wie so viele andere Thiere, im Museum zu Oxford von den Motten zerstört wurde, so dass wir jetzt nur einige Rudera davon, jedoch als höchst wichtige Reliquien, besitzen. [4])

Während meines diesjährigen Aufenthaltes in London habe ich einen Theil der Zeit, welche ich nicht auf der Industrieausstellung zubringen konnte, angewendet, um Nachforschungen anzustellen, wie Ashmole eigentlich in den Besitz der Tradescant'schen Sammlung gekommen sei.

Ich unternahm es, das Document, durch welches Ashmole im Jahr 1659 Tradescant's Sammlungen will erhalten haben, aufzusuchen, konnte aber keines finden.

Dagegen war ich so glücklich, unter einem spätern Datum das wahre Testament von Tradescant im Original zu entdecken, von welchem Niemand Kenntniss hat. Dasselbe ist in vollkommen gesetzmässiger Form abgefasst, von Tradescant selbst unterzeichnet, mit seinem Siegel versehen und von fünf Zeugen attestirt. Es gibt wichtigen Aufschluss über die wahre Bestimmung von Tradescant's Museum.

Ich freute mich nicht wenig, endlich ein Mal den Namen der Männer, die mich so viel beschäftigt haben, von einem derselben eigenhändig geschrieben zu sehen, muss aber bemerken, dass der Name nicht, wie wir glaubten, Tradescant, sondern Tredescant ist. Auch im Testament selbst steht fast immer Tredescant. So hatte ich schon früher den Namen in Ashmole's Diarium, und auch anderwärts, gedruckt gesehen, glaubte aber, es seien Fehler der Abschreiber oder der Setzer in den Druckereien, zumal da in dem 1656 gedruckten Catalog des Museum's und der Pflanzen im dabei befindlich gewesenen botanischen Garten immer Tradescant steht. Hier wäre aber zu bemerken, dass die Engländer Trade eben so aussprechen, wie die Deutschen Tred lesen.

Tredescant's Siegel ist zwischen den Silben Tre- und -descant aufgedrückt. Es trägt drei Fleur-de-lys in der Binde und ist ganz dasselbe, welches im gedruckten Catalog auf einer besonderen Tafel vor dem Titel in grösserem Maassstabe gravirt zu sehen ist.

In meiner 1845 abgefassten Abhandlung «Tradescant der Aeltere 1618 in Russland» habe ich schon bemerkt, dass der Name früher auch Tradeskin geschrieben wurde, und dass z. B. in Flatman's Gedichten auf Seite 14 vorkommt:

> «Thus John Tradeskin starves our wondering eyes
> By boxing up his new found rarities».

Bei Gelegenheit des im Jahr 1634 Statt gefundenen Begräbnisses der Mutter unseres Testator's, der Frau des Begründers des Museum's, welcher in Russland gewesen, steht im Rechnungsbuche des Kirchenältesten zu St. Mary in Lambeth: «June 1. Received for burial of Jane, wife of John Tradeskin 12 s.» und zur Zeit der Beerdigung des älteren Tredescant's selbst im Jahre 1638 ist daselbst notirt: John Tradeskin: ye great bell and black cloth 5 s. 4 d.»

Im Flatman'schen Gedicht ist man genöthigt, Tradêskin zu sagen, in dem Kirchenbuche darf man aber Tråde (Tred)-skin lesen, was denn Balghändler bedeuten könnte.

Ueber dem Namen und der Herkunft der Tredescants herrscht grosses Dunkel. Bei uns in Archangelsk hatte sich Tredescant (1618) John Coplie genannt, wie ich aus unseren russischen Originaldocumenten ersehen habe; es steht da: Джанъ Копле. In der von mir zu Oxford entdeckten Beschreibung dieser seiner Reise nach Russland hat er, bei Aufzählung des Reisepersonals, gesetzt: «Note on(e) Jonne an(d) Coplie wustershir men» woraus man schliessen darf, dass er aus Worcestershire herstamme [5]). Dass sein «Jonne an Coplie» doch nur eine, und zwar seine eigene Person bezeichnet, beweisst das russische in Archangelsk ausgefertigte Document.

Was nun die Hauptsache für uns im Testament selbst ist, nämlich die Anordnung wegen des Museum's, so steht darin klar und bestimmt:

«Ich vermache mein Museum meinem vielgeliebten Weibe Hester Tredescant für die Zeit ihres Lebens, und nach ihrem Tode vermache ich dasselbe an die Universitäten Oxford oder Cambridge, welcher von ihnen sie (nämlich seine Frau) es bei ihrem Ableben zu bestimmen für gut finden wird».

---

[3]) Das Manuscript Tradescant's war kurz vor meiner Untersuchung desselben in den neuen, von Herrn Black angefertigten Catalog der Handschriften des Ashmole'schen Museum's unter No. 824, XVI eingetragen worden, ohne zu ahnen, wer der Autor sei.

[4]) Siehe meine Abhandlung: Der Dodo, die Einsiedler und der erdichtete Nazarvogel; 1848.

[5]) In einer Beschreibung des bei Archangelsk Gesehenen vergleicht er die Karren der Landleute mit den in Staffordshire gebräuchlichen. Diese Grafschaft gränzt bekanntlich an Worcestershire.

Das Testament, welches wiederholt der letzte Wille genannt wird, ist abgefasst am 4. April 1661. Der Testator, Tredescant, starb etwas mehr als ein Jahr später, nämlich am 22. April 1662 und am 5. Mai desselben Jahres wurde dieses Testament gerichtlich bestätigt.

Nun steht in Ashmole's eigenem Diarium gedruckt: Am 12. December 1659 habe Tredescant und seine Frau ihm gesagt, sie hätten lange in Ueberlegung gehabt, wem sie nach ihrem Tode ihr Museum übermachen sollten und hätten endlich beschlossen, es ihm zu geben. Zwei Tage darauf (am 14.) hätten sie ihrem Notar (scrivener) Instruction ertheilt, ein Document (a deed of gift) hierüber aufzusetzen, und wiederum zwei Tage später (am 16.; der Astrolog fügt hinzu: 5 Hor. 30 Min. post merid.) hätten sie dieses Document besiegelt und ihm übergeben.

Wenn das hier von Ashmole Gesagte auch wahr wäre, so hat es keinen Werth, denn in dem von mir aufgefundenen letzten Willen und Testament Tredescant's vom Jahr 1661 heisst es am Schluss: «Endlich widerrufe ich alle früher von mir gemachten Willensverordnungen und will, dass bloss diese bestehe und dass sie sei mein letzter Wille und Testament, aber keine andere. Welches zu bezeugen, ich, John Tredescant, diesen meinen letzten Willen und Testament mit meiner Hand unterschrieben und mit meinem Siegel versehen habe».

In Ashmole's Diarium steht, dass er nach Tredescant's Tode im Jahr 1662 eine gerichtliche Eingabe gemacht habe (This Easter Term I preferred a bill in Chancery) gegen die Wittwe wegen der Sammlungen welche ihr Mann ihm verschrieben habe, und unterm 18. Mai 1664 notirt er, dass an dem Tage seine Eingabe vor Gericht gehört worden sei. (My cause came to hearing in Chancery against Mrs. Tredescant).

Ich habe in den Protocollen des Gerichtshofs des Lord Kanzlers unter dem erwähnten Datum die Prozedur von Ashmole gegen die Wittwe Tredescant's vorgefunden. Das Wesentliche davon ist Folgendes:

Ashmole trug vor, dass, als er im December des Jahres 1659 Tredescant in South Lambeth besuchte, er von ihm und von seiner Frau sehr freundschaftlich behandelt worden sei (he was entertained by Tredescant and the Defendant, his wife, with great profession of kindness). Mrs. Tredescant habe ihm gesagt, ihr Mann sei zu dem Entschluss gekommen, ihm die in seinem «Closet of Rarities» befindliche Sammlung von Natur-, Kunst- und Alterthums-Sachen u. a. m. (rarities and antiquities, bookes, coynes, medals, stones, pictures, mechanics) zu übermachen, weil er sie zu schätzen wisse (knowing the great esteeme and value he put upon it). Tredescant habe ihm später selbst gesagt, dass, in Anerkennung von Ashmole's früheren Bemühungen bei Anfertigung des Catalog's seines Museum's und Gartens, gedruckt (1656) unter dem Titel: Musaeum Tradescantianum, er dieses zu thun Willens sei [6], und zwar solle Ashmole und Tredescant's Wittwe, so lange sie leben, die Sammlungen zusammen besitzen (enjoy) [7]. Tredescant habe sodann wirklich einen Act ausfertigen lassen, durch welchen er seine Sammlungen jeder Art, Naturalia oder Kunstsachen, innerhalb und in der Nähe des Hauses (hier schliesst Ashmole listig den botanischen Garten mit ein) ihm übermachte, die Frau sollte Mitbesitzerin sein und es sollte nichts entwendet werden. [8])

---

[6] Aus der Vorrede zu diesem Buche ergiebt sich, dass der Catalog gerade vor zwei hundert Jahren, nämlich 1652, begonnen wurde. Man hatte Tredescant versichert, dass die Bekanntmachung der Gegenstände in seinem Museum, welches an Reichthum alle anderen in Europa übertreffe (the rarities being more for variety than any one place known in Europe could afford), Ehre für die englische Nation und Nutzen für künftige Forscher nach sich ziehen werde. Er habe darauf hin (im Jahre 1652) mit Hülfe zweier Freunde die Arbeit begonnen. Der bald nachher erfolgte Tod seines Sohnes (er starb am 11 September 1652), die fast ein Jahr dauernde Krankheit eines der Freunde, und ein dem andern gemachter Process habe die Arbeit verzögert. Die Personen werden nicht genannt, ich habe jedoch ausgefunden, dass die erstere der Dr. Thomas Wharton, die zweite aber Elias Ashmole war. Letzterer hatte im Jahre 1652 mit seiner Frau oft Tredescant besucht und bei ihm gewohnt. Zwei Jahre vorher (1650) hatte er den Fasciculus chemicus in englischer Sprache, unter dem adoptirten Anagram James Hasolle, herausgegeben, welchen der Leibarzt des Zaren Michail Fedorowitsch, Dr. Arthur Dee, schon im Jahre 1629 zu Moscau in seinem Hause an der Iljinischen Pforte lateinisch abgefasst hatte, und im Jahre 1652 druckte er sein Theatrum Chemicum Britannicum. Die überhäuften Beschäftigungen des Kupferstechers Hollar, der die Portraits zu dem Catalog graviren sollte, waren auch eine Ursache der Verspätung der Herausgabe, die endlich im Jahre 1656 erfolgte. Ashmole gab bald nachher (1658) ein Buch über den Stein der Weisen, betitelt: The way to bliss, heraus und wandte sich nun von der Astrologie und Alchemie zur Bearbeitung der Geschichte des Hosenbandordens, auch beschäftigte er sich nicht wenig mit Münzen. Im Jahre 1660 ward er Barrister im Tempel, das Jahr darauf Mitglied der Royal Society u. s. w.

[7] Ashmole erzählte auch, Tredescant habe ausgedungen, dass er nach Mrs. Tredescant's Ableben einer gewissen Mary Edmonds, oder ihren Kindern, hundert Pfund Sterling zukommen lassen solle. In dem von mir aufgefundenen wahren Testamente Tredescant's vermachte er wirklich dieser Mary Edmond's, welche die Tochter seines Freundes Edward Harper war, hundert Pfund Sterling, die ihr nach dem Tode seiner Wittwe ausgezahlt werden sollten. Im Fall aber dass sie dann nicht mehr am Leben sei, sollte das Geld ihren vier Kindern, seinen Taufpathen: Hester, John, Leonard und Elizabeth ausgezahlt werden, und wenn eines oder mehrere von ihnen gestorben wären, sollte das Geld unter die noch lebenden vertheilt werden.

[8] Die Clausel wegen der an Mary Edmonds zu zahlenden hundert Pfund sei nicht hinein gesetzt worden, damit die Uebermachung mehr als eine freiwillige und generöse Gabe von Seiten Tredescant's erscheinen sollte. Vielleicht hat Ashmole dieser hundert Pfund bloss erwähnt und ihre Zahlung auf sich genommen, weil sie im wahren Testament Tredescant's als Vermächtniss stehen, damit diese Summe nicht ein Hinderniss zur gerichtlichen Entscheidung, so wie er sie haben wollte, sein konnte. Ashmole's Worte im Bezug auf die hundert Pfund waren: «It was not thought fitt to clogge the deed with the payment of the said hundred pounds to Mrs. Edmonds or her children to the end that the same might better appear to be a free and generous gift and therefore the consideracon of the deed was

Diesen Act habe Tredescant am 16. December unterzeichnet und mit seinem Siegel versehen, Mrs. Tredescant habe einen unter Elisabeth geprägten Schilling (a Queen Elizabeths milled shilling) geholt, welchen ihm Tredescant zusammen mit dem Act überreicht habe und dadurch sei er Besitzer der Sammlungen geworden.

Mrs. Tredescant habe den Act auch als Zeuge unterschrieben. Aber als er, Ashmole, das Haus zu verlassen im Begriff gewesen, habe sie ihn gebeten, das Papier bei ihr zu lassen, denn sie wünsche befreundete Personen zu fragen, ob durch ihre Unterzeichnung als Zeuge nicht etwa ihr Recht als Miteigenthümerin der Sammlungen geschmälert werde. Er habe ihr das Document gelassen in der Hoffnung, dass sie es ihm bald zurück erstatten werde, was aber nicht erfolgt sei. Jetzt, nach dem Tode Tredescant's behaupte sie, ihr Mann habe nie so einen Act abgefasst, die Wahrheit sei aber, sie habe ihn verbrannt oder auf andere Weise vertilgt.

Mrs. Tredescant verwies dagegen auf ihres Mannes letzten Willen und Testament vom 4. Mai 1661, wodurch alle etwaige frühere Bestimmungen über sein Vermögen als nichts geltend erklärt worden, und kraft dessen das Museum namentlich ihr, und ihr allein gelassen wird, mit der Bedingung, dass sie es entweder der Universität zu Oxford oder der zu Cambridge vermache. Sie fügte hinzu, sie sei entschlossen, es nach ihrem Tode der Universität Oxford zu schenken.

Ashmole's Einfluss siegte über das Recht der Wittwe Tredescant's. Der Gerichtshof entschied zu seinen Gunsten, und er wurde als Eigenthümer aller Tredescant'schen Sammlungen erklärt. Er erhielt, ohne dass er ein Document, welches ihm ein Recht auf den Besitz zusprach, aufweisen konnte, Alles was die Tredescants, Vater und Sohn, im Verlauf eines halben Jahrhunderts mit unsäglicher Mühe und auf mehreren Reisen in ihrem Museum sowohl als in dem dabei befindlichen botanischen Garten zusammen gebracht hatten[9], buchstäblich Alles, was in dem (1656) gedruckten Büchelchen: Musaeum Tradescantianum, wo auch sämmtliche Pflanzen des botanischen Gartens benannt sind, angegeben steht.

Der Richterspruch des Lord Chancellor's war: «He, Ashmole, shall have and enjoy all the singular the bookes, coynes, medalls, stones, pictures, mechanicks and antiquities and all and every other the rarytics and curiosities of what sort or kind soever, whether natural or artificiall which were in John Tredescants Closset or in or about his house at South Lambeth the 16. December 1659 and which were commonly deemed, taken and reputed as belonging or appertaining to the said Closset or Collection of Rarities, an abstract whereof was heretofore printed under the tytle of «Musaeum Tradescantianum». Mrs Tredescant sollte bloss Zeit ihres Lebens eine Art Vormundschaft darüber haben (subject to the trust for the Defendant during her life).

Ferner befahl der Lord Kanzler, es solle eine Commission ernannt werden, um zu untersuchen, ob alles noch vorhanden sei, was zur Zeit der Anfertigung des Cataloges da war. Wegen des etwa Fehlenden solle von ihr Auskunft verlangt und sie gezwungen werden, es zu ersetzen; auch solle sie Sicherheit stellen, dass in Zukunft nichts abhanden komme.

Zu Commissaren, welche die erste der Bestimmungen des Lord Chancellor's ausführen sollten, wurden zwei Personen ernannt, denen Ashmole stark den Hof machte, weil er sie zur Erreichung anderweitiger Vortheile nöthig hatte. Sie waren: Sir Edward Bysh (latinisirt Bissaeus, unter welchem Namen er auch als englischer Herausgeber einiger Schriften des Helenopolischen Bischofs Palladius vorkommt) und William, später (seit 1677) Sir William Dugdale, wohl bekannt als Antiquar und als äusserst fleissiger Sammler von Archivnotizen, auch als Verfasser und Compilator vieler Werke. Ich erinnere bloss an das Monasticon anglicanum, die Baronage, die Antiquitäten von Warwickshire, die Geschichte der Londoner St. Pauls Cathedrale, das Glossarium Archaiologicum und die Origines Juridiciales.

---

expressed to be for the entire affeccon and singular esteeme the said John Tredescant had to him (Ashmole) who he did not doubte would preserve and augment the said rarities for posterity.» Ashmole erklärte, dass er das Geld zahlen wolle, und in seinem Tagebuch finde ich, dass er nach Mrs. Tredescant's Tode, im Jahr 1678 an Mrs. Lea, die eine der Töchter von Mrs. Edmonds gewesen sein muss, hundert Pfund gezahlt hat. — Dies ist also der Preis, für welchen er sich Alles, was die beiden Tredescants zusammen gebracht hatten, zuzueignen wusste.

9) Ausser dem im Jahr 1618 gemachten Besuch in Russland, war Tredescant der Vater zwei Jahre später mit der damals gegen algierische und andere Seeräuber ausgerüsteten Flotte im mittelländischen Meere. Man hat irrig geglaubt, diese Reise habe sein Sohn gemacht, dieser war aber dazumal erst zwölf Jahre alt. Bei der erwähnten Expedition befand sich Sir Henry Palmer, der im Catalog des Museum's als einer der Gönner der Tredescants angeführt wird, eben so wie Sir Dudley Digges, mit welchem er die Reise zu uns machte. Auf dieser Fahrt hatte Tredescant weniger Gelegenheit zu botanisiren, wie bei uns an der Dwina; doch fand ich, dass er von der Insel Formentera, wo die Flotte vom 26. bis zum 28. April angelegt hatte, um sich mit Holz zu versehen, ein Trifolium mitgebracht hat, welches Johnson in seinem Garten gesehen, und T. stellatum hirsutum benannt hat. Auch wissen wir durch Parkinson, dass Tredescant von Algier eine für England damals neue Art Aprikosen mitgebracht hatte. Im Jahr 1627 begleitete Tredescant, der Vater, die Expedition, welche der Herzog von Buckingham, bei dem er zu der Zeit Gärtner war, nach La Rochelle und auf die Insel Rhe unternahm. Von dieser Insel brachte er das Leucojum marinum maximum mit, welches Parkinson in seinem Theatrum abgebildet hat. Der jüngere Tredescant, dessen Testament mich hier beschäftigt, hat eine Reise nach Virginien gemacht und von da viele Gewächse mitgebracht, die ich anderwärts angegeben habe. Unter den Sämereien, war der vom Cupressus Americana, dessen Einführung man wieder irrig dem älteren Tredescant zugeschrieben hat (Phil. Trans. V, XLVI). Dass Tredescant, der Vater, auf seinen Reisen ein guter Beobachter war, davon hat er bei uns Beweis gegeben, indem er sowohl die doppelte Fluth (Manicha) im Weissen Meere, als auch die scandinavischen Felsblöcke (blocs erratiques) an der Dwina notirt hat.

Bysh und Dugdale waren damals die zwei Ober-Heralde von England. Ersterer, als «Clarencieux king of arms» war es für den südlich, und letzterer, als «Norroy (oder Norway) king of arms» für den nördlich vom Tyneflusse gelegenen Theil. Ashmole war, gleich nach der Restauration von Charles II (am 18 Juni 1660) zum Windsor Herald ernannt worden und liess sich oft von den Kings of arms Commissionen geben. Des letzteren, Dugdale's, Tochter Elisabeth heirathete er (1668) gleich nach dem Tode seiner zweiten, reichen Frau, Lady Mainwaring, die einmal (1657) eine acht hundert Bogen starke Klage gegen ihn eingereicht hatte.

Zu Ausführung der zweiten Bestimmung des Lord Chancellor's wurde Sir William Glascock ernannt. Dieser sollte von der Witwe Tredescant für Ashmole Caution verlangen, dass alles in und bei dem Hause im Jahre 1659 vorhanden Gewesene sich bei ihrem Tode vollständig vorfinden werde. Der Ritter Glascock war, als «Master of Chancery», Mitglied des Kanzleigerichtshofes, der die Entscheidung in dieser Sache gegeben hatte, und konnte also über das Interesse Ashmole's um so mehr mit Nachdruck wachen.

Man frägt gewiss, wer war denn jener Gross-Kanzler, der ein solches Urtheil zu Gunsten eines Mannes von vielen Connexionen gegen eine Wittwe fällte? — Es war der bekannte Lord Clarendon (Edward Hyde), der drei Jahre später wegen sehr grossartiger ihm zur Last gelegter Missbräuche vor Gericht gestellt werden sollte, da er aber nach Frankreich entfloh, in den Bann gethan wurde und (1674) zu Rouen starb. In einer von Clarendon's Biographieen steht, es seien nur spärliche Materialien vorhanden, um über seinen Character als Richter ein Urtheil zu fällen. — Meine gegenwärtige Mittheilung kann als ein Beitrag dienen.

Die Wittwe Tredescant hatte sich lange dem ergangenen ungerechten Richterspruch nicht fügen wollen; er konnte aber nicht abgeändert werden. Sie endete (1678) ihr Leben in einem Teiche des botanischen Gartens, in welchem ihr Schwiegervater und ihr Mann so viel für Pflanzenkunde gethan hatten.

Jm folgenden Jahre (1679) wurde der Grundstein zu dem Gebäude für das Museum in Oxford gelegt, welches 1682 fertig wurde, da denn Ashmole die Tredescant'sche Sammlung dahin sandte, um von Dr. Robert Plott in demselben aufgestellt zu werden. Das Museum bekam, wie schon gesagt, Ashmole's Namen, unter welchem es seit der Zeit allgemein bekannt ist.

Ashmole schrieb der Oxforder Universität, er bringe ihr diese Sammlung zum Geschenk, ob man ihm gleich von andern Orten her den Hof gemacht habe, um sie zu bekommen; auch habe er bedeutende, ihm dafür gebotene, Summen ausgeschlagen. Er erhielt von der Oxforder Universität Belobungsschreiben, und bei seiner späteren Anwesenheit daselbst wurde ihm im Museum vom Vizekanzler und den Chefs der Colleges ein prächtiges Gastmahl gegeben und Lobreden dargebracht. Auf Ashmole's Grabstein zu Lambeth steht: Mortem obiit 18 Maii 1692, sed durante Musaeo Ashmoleano Oxonii nunquam moriturus.

Wäre Tredescant's Testament und der Wunsch seiner Wittwe erfüllt worden, so wäre das Museum von ihr selbst der Oxforder Universität übermacht, und, wie sich's gebührte, als Tredescant's Museum aufgestellt worden.

Die vielfachen Mühen und Sorgen, welche die Begründung und Erweiterung eines naturhistorischen und Kunst-Museum's erheischen, werden vielleicht auch jetzt nicht immer nach Würden berücksichtigt. Wie hoch muss aber das Verdienst Desjenigen angeschlagen werden, der schon vor beinahe drittehalb Jahrhunderten in England das erste Museum dieser Art geschaffen hat, und zwar lange vor Sir Hans Sloane, dessen Sammlung die Basis des jetzigen British Museum's in London war. Da keine Nachkommen oder Verwandten von den Tredescants vorhanden sind, die das Schicksal ihres Museums hätten aufklären können, so habe ich es übernommen zu zeigen, wie der Name dieser verdienstvollen Männer auf ungerechte Weise verwischt worden ist. Zum Beweis, dass alle Behauptungen in englischen und anderen Werken, als ob Tredescant der jüngere das vom Vater gestiftete und von ihm erweiterte Museum an Ashmole testamentarisch vermacht habe, falsch seien, füge ich hier die Abschrift des von mir in London im Archiv des Prerogative Court of Canterbury aufgefundenen Originaltestamentes dieses Tredescant's bei.

THE LAST WILL AND TESTAMENT OF ME JOHN TRADESCANT.

IN THE NAME OF GOD. AMEN.

The Fourth day of April in the yeare of our Lord God one thousand six hundred sixtie one I, John Tredescant of South Lambeth in the Countie of Surrey Gardiner [10] being at this present of perfect health minde and memorie, thanks be therefore given to Almightie God [11], and calling to minde the uncertaintie of death, and being desirous whilst I am in a Capacity to settle and dispose of such things as God of his goodnesse hath bestowed upon me, doe make and declare this my last will and Testament as followeth. First and principally I commend and yeild my soule into the hands of Al-

---

[10] Der ältere Tredescant war schon bei dem 1612 verstorbenen Grafen Salisbnry Gärtner gewesen, später war er es bei Edward, Lord Wotton in Canterbury und dann, wie bereits erwähnt, bei dem Herzog von Buckingham (gegen welchen Tredescant's früherer Patron, Sir Dudley Digges, im Jahr 1626 im Parlament so heftig aufgetreten war, dass man ihn in den Tower abführte). Noch kurz vor Tredescant's Tode wollte man ihm die Oberaufsicht über den von dem Braunschweiger Jacob Bobart im Jahr 1632 eingerichteten botanischen Garten in Oxford geben. Die Tredescants, Vater und Sohn, hatten auch die Ehre Gärtner der Königin Henrietta Maria (the Rose and Lilly Queen) zu sein.

[11] Ich bemerke hier, dass der Testamentsteller damals drei und funfzig Jahre alt gewesen sein muss, denn ich habe eine Notiz gefunden, dass er am 3. August 1608 getauft worden sei. Er wäre also in seinem fünf und funfzigsten Jahre verstorben.

mighty God my Creator and my bodie to the Earth to be decently (according to the Quality, wherein I haue liued) interred as neere as can be to my late deceased Father John Tredescant and my sonne who lye buried in the parish Church-yard of Lambeth aforesaid at the discretion of my Executrix hereafter named; hopeing by and through the merits death and passion of my onely Saviour and Redeemer Jesus Christ to haue full remission of all my Sinnes, and to see my God in the land of the Living; and for my temporall Estate I doe will, bequeath, and dispose thereof as followeth. That is to saie, I will that all such debts as shall be by me Justly due and owing to anie person or persons what soeuer at the time of my decease (if anie such be) shall be truly paid and satisfied, and after my Funerall charges shall be defrayed, for the doeing whereof I appoint the summe of twenty pounds or thereabouts shall be expended by my Executrix but not more. Item I giue and bequeath upon the condition hereafter mentioned to my daughter Frances Norman the summe of ten pouds of Lawfull money of England, which I will shall be paid unto her within six moneths after my decease, and likewise I doe forgive her the summe of fourescore pounds or thereabouts, Principall money, besides the Interest thereof which I long since lent her late deceased husband Alexander Norman[12]. Provided that shee und her husband if she shall be then againe married, giue my Executrix a generall release for the same. Item I giue and bequeath to my two namesakes Robert Tredescant and Thomas Tredescant of Walberswick in the Countie of Suffolk, to each of them the summe of five shillings apeice in remembrance of my loue, and to euery childe or Children of them the Robert and Thomas that shall be living at the time of my decease the summe of two shillings and six pence apeice[13]. Item I giue to Mris. Marie Edmonds the daughter of my louing Friend Edward Harper the summe of one hundred pounds, to be paid unto her after my wifes decease; and in case she die before my said wife, my will is and I doe hereby giue and bequeath the said summe of one hundred pounds, after my wifes decease to my Foure God-Children, vizt Hester John Leonard and Elizabeth Edmonds sonnes and daughters of the said Mris. Mary Edmonds Equally to be diuided amongst them share and share alike, and if either of them die before he, her or they receiue their share or Portion so to be diuided then the said share or portion of him her or them so dying to goe and be given to the survivor and survivors of them share and share alike[14]. Item I doe hereby giue, will, devise and bequeath to my Cosen Katharine King widdow, after the decease of my wife, the Little house Commonly called the Welshmans house situate in South-Lambeth aforesaid together with that Little Peice of Ground now enclosed thereunto adjoyning; and to her heirs and assignes for euer. Item I giue devise and bequeath my Closet of Rarities to my dearely beloued wife Hester Tredescant dureing her naturall Life, and after her decease I giue and bequeath the same to the Universities of Oxford or Cambridge, to which of them shee shall think fitt at her decease. As for such other of my Friends and Kindred, as I should nominate for Rings and small tokens of my Loue, I leaue that to the Care of my said wife to bestow how manie and to whome shee shall think deserving. The rest and Residue of all my Estate Reall and personall wheresoeuer and whatsoeuer, I wholy giue devize and bequeath to my deare and loving wife Hester Tredescant, and to her heires and assignes for euer. And I doe hereby nominate ordaine Constitute and appoint my said Louing Wife Hester Tredescant full and sole Executrix of this my last will and Testament; and I doe desire Dr. Nurse and Mr. Mark Cottle to be Ouerseers of this my last will and Testament, and I giue to each of them fortie shillings a peice. Lastly I doe hereby revoke all Wills by me formerly made, and will that this onely shall stand and be my last will and Testament and no other. In Wittnesse whereof I the said John Tradescant to this my present last will and testament haue set my hand and seale the daie and yeare aboue written.

John Tre (L. S.) descant.

Signed sealed published and declared by the said John Tradescant the Testator as and for his last Will and Testament in the presence of Jon Scatewell — Foulk Bignall — Rob^{t}. Thompson Jun^{ris}, — Ric. Newcourt Jun^{r}. — Richard Hoare Notary Publique.

Probatum apud London coram venerabili viro D-no Williamo Mericke milite Legum Doctore Commissario etc. quinto die mensis May Anno Domini 1662 iuramento Hestore Tredescant Relicte dicti defuncti et Executricis etc.

Wer würde wohl geglaubt haben, dass im Angesicht dieser unwiderruflichen testamentarischen Bestimmungen zu Gunsten der Wittwe Tredescant's man befehlen konnte, dem Elias Ashmole, dessen Name im Testamente gar nicht erwähnt wird, das ganze Tredescant'sche Museum und auch noch dazu den botanischen Garten zu übergeben?

Es fragt sich nun, ob denn wenigstens alle im Catalog benannte Gegenstände, für deren Erhaltung Mrs. Tredescant

---

[12] Von dieser Tochter unseres Tredescant's, Frances, die an Alexander Norman verheirathet gewesen, wussten wir bisher nichts.

[13] Wegen dieser beiden Tredescants zu Walberswick in Suffolk sind durch gütige Verwendung eines Freundes von mir, im Kirchenbuche jenes Ortes von Herrn Ellis zu Southwold Nachforschungen angestellt worden; leider aber hebt dasselbe erst vom Jahre 1756 an. In Thomas Gardner's: Historical Account of Dunwich, Blithburgh and Southwold von 1754, wo auch Walberswick historisch behandelt ist, kommt der Name Tredescant nicht vor. Uebrigens muss Tredescant der Aeltere wol in Suffolk gewesen sein, denn in der Beschreibung seiner Reise nach Archangelsk vergleicht er die daselbst gesehenen Pflüge mit denen in Essex und das Ackerland, so wie die Schafe, mit denen in Norfolk. — Suffolk liegt zwischen diesen beiden.

[14] Eine dieser Taufpathen Tredescant's war wahrscheinlich im Jahr 1678 die Mrs. Lea, welcher von Ashmole, seinem Diarium zufolge, die erwähnten hundert Pfund ausgezahlt wurden.

verbindlich gemacht wurde, von Ashmole an die Universität Oxford wirklich abgeliefert worden sind, wie es die Wittwe Tredescant's, dem Testament zufolge, zu thun Willens war. — Leider scheint der grösste Theil, ich möchte sagen, fast alles, zu fehlen.

Gern hätte ich, ausser vielen anderen, mehr wissenschaftlichen, Gegenständen, auch die von Tredescant im Jahre 1618 aus Russland mitgenommenen Sachen, welche ich in meiner Abhandlung angeführt habe, gesehen, fand aber gar nichts vor[15]). Sehr wünschte ich jetzt untersuchen zu können, was das für «Mazer dishes» sind, die in Tredescant's Catalog auf Seite 52 zwischen chinesischem Porzellain und indischen langen Pfefferbüchsen angeführt sind. Auf Seite 44 steht wieder: «The plyable Mazer wood, being warmed in water will work to any form». Darf man glauben, dass dieses Gutta percha gewesen? Ich besitze Stücke von roher Gutta percha, die vollkommen das Ansehen von Maserholz haben. Als ich meinem Freunde Dr. Weisse die zuletzt angeführte Stelle im Tredescant'schen Catalog zeigte, bemerkte er sogleich im darauf folgenden Artikel «Blood that rained in the Isle of Wight» das Ergebniss eines meteorischen Staubfalls. — Da nun bei Ehrenberg keines Blutregens auf der Insel Wight erwähnt wird, so stellte ich Forschungen an und fand in der Bromton'schen «Chronik der Ereignisse in England von 588 bis 1200», dass im Jahre 1177 am Sonntage nach Pfingsten ein fast zwei Stunden lang anhaltender Blutregen auf der Insel Wight gefallen sei, durch welchen leinene Tücher, die auf Zäunen zum Trocknen ausgehängt gewesen, so roth gefärbt worden, als ob man sie in mit Blut angefüllte Gefässe getaucht hätte[16]). Tredescant bemerkt, er habe die Nachricht über das in seinem Museum aufbewahrte «Blut» von Sir John Oglander erhalten (attested by Sir Jo: Oglander). Nun ergibt es sich, dass dieser Sir John in directer Linie von Richard de Okelander aus Caen abstammte, welcher mit Wilhelm dem Eroberer 1066) nach England gekommen war und sich auf der Insel Wight zu Nunwell, ohnweit Brading im Osten der Insel, niedergelassen hatte, wie denn auch der gegenwärtige Repräsentant des Hauses, Sir William (seit Januar 1852, Sir Henry) Oglander Bar^t. noch jetzt diesen Landsitz hat. Es ist daher wohl möglich, dass etwas von dem im Jahre 1177 gefallenen, für Blut gehaltenen rothen Meteorstaub im Hause der Oglander bis ins siebzehnte Jahrhundert aufbewahrt worden war. Da in dem vorliegenden Fall der mit Regen aus der Atmosphäre herabgekommene rothe Staub auf ausgehängte Wäsche abgesetzt war, welche ins Haus zurückgebracht werden musste, so ist man zum Sammeln und Aufbewahren dieses «Blutes», als eines Wunderzeichens, gleichsam eingeladen worden. Tredescant (der Aeltere) hat Sir John Oglander's nähere Bekanntschaft machen und sich dieses Curiosum für sein «Closet of rarities» ausbitten können, als er im Juli des Jahres 1627 im Begriff stand, im Gefolge seines damaligen Patrons, des Herzogs von Buckingham, nach Rochelle in Frankreich abzugehn, denn die zur Befreiung der Hugenotten daselbst bestimmte grosse Flotte, auf welcher sechs bis sieben tausend Mann Truppen eingeschifft wurden, rüstete sich bei der Insel Wight, wo Sir John Oglander damals Vicegouverneur (Deputy Governor) war[17]). — Es würde von dem höchsten wissenschaftlichen Interesse sein, diesen rothen meteorischen Staub aus dem zwölften Jahrhundert mit dem Microscop untersuchen und mit dem neuerdings gesammelten vergleichen zu können. Sollte er nicht noch im Oxforder Museum oder sonst irgendwo unbeachtet vorhanden sein?

Im Tredescant'schen Museum war auch Malachit ausgestellt. Auf S. 25 des Catalog's findet sich: Malachites, species Jaspidis.

Je mehr man den Catalog des Tredescant'schen Museum's untersucht, desto mehr muss man staunen, wie es möglich war, dass diese Gärtner — dies ist auch, wie wir gesehen, der Titel im Testament — so Vieles und so Vielerlei zusammen bringen und gleichsam die Begründer der ersten Ausstellung von Natur- und Kunstgegenständen in London werden konnten.

---

[15]) Das auf S. 46 des Catalog's erwähnte Kleid (Duke of Muscovy's vest wrought with gold upon the breast and arms) hat wahrscheinlich dem Fürsten Andrei Wassiljewitsch Chilkow gehört, welcher im oben genannten Jahre 1618 Wojewode von Archangelsk war. Ich fand jetzt im Oxforder Museum von Tredescant's Reise nach Russland weiter nichts als den Kopf eines Tauchers vor, dessen Balg er von der Dwina mitgebracht hatte. Der nachher ausgestopfte Vogel war auf Seite 4 des Catalog's vom Museum zu Lambeth als «Gorara (was den russischen Namen Gagara bedeuten soll) or Colymbus from Muscovy» angeführt. Der gegenwärtig vorhandene Kopf wird gleichzeitig mit dem des Dodo, nämlich im Jahr 1755, abgehackt worden sein.

[16]) Die lateinischen Worte sind: Eodem anno (1177) die Dominica clausae Pentecostes sanguineus imber cecidit in insula de *Whit*, fere per duas horas integras, ita quod panni linei per sepes ad siccandum suspensi, rore illo sanguineo sic aspersi fuerant acsi in vaso aliquo pleno sanguine mersi essent. — Joannes Bromton (auch Brompton geschrieben) soll bekanntlich Abt im Bernhardiner Kloster am Flusse Yore im damaligen Richmondshire (jetzt Yorkshire) gewesen sein. Es ist bis jetzt unentschieden verblieben, ob die ihm zugeschriebene Chronik wirklich von ihm abgefasst worden, oder ob sie bloss sein Eigenthum gewesen sei. Pfingstsonntag war im Jahr 1177 der 12. Juni, also fiel der Blutregen auf der Insel Wight am 19. Juni.

[17]) Es gibt von Sir John Oglander eine handschriftliche Notiz über die Insel Wight. Ich bedaure, nicht nachsehn zu können, ob er darin eines Blutregens Erwähnung thut. Zur Zeit, als Tredescant sich bei der Insel Wight einschiffte, war Sir John auch Friedensrichter in der Grafschaft Southampton (Hampshire) und mit dem Herzog von Buckingham zusammen in dieser Grafschaft einer der Commissare, welche die damalige Geldanleihe für die Regierung betreiben sollten. Die Insel Wight gehört bekanntlich zu dieser Grafschaft. Ich führe alles dieses an, um zu zeigen, dass Sir John Oglander mit dem Herzog von Buckingham oft zusammen gewesen sein muss und so des letztern Protégé, unsern Tredescant, kennen lernen konnte.

* * *

12. UEBER DIE OLBERS'SCHE METHODE COMETENBAHNEN ZU BERECHNEN, VON HRN. OBSERVATOR CLAUSEN IN DORPAT. (Lu le 8 août 1851.)

Jedem, der sich mit der Berechnung von Cometenbahnen beschäftigt hat, ist es bekannt, welche grosse Erleichterung durch die Olbers'sche sinnreiche Methode erlangt wurde; und dass wir einen grossen Theil der berechneten Bahnen dieser so leichten Methode verdanken. Einige Astronomen haben überdiess die Behauptung aufgestellt, dass die durch die Olbers'sche Methode erlangte erste Annäherung viel grösser sei, als die erste Annäherung durch die übrigen bisher bekannten Methoden: und zwar, dass jene die Annäherung bis auf Grössen der zweiten Ordnung excl. gebe, wenn man die Grössen erster Ordnung den Zwischenzeiten proportional setzt; während die Laplace'sche und andere Methoden diese Annäherung nur bis auf Grössen erster Ordnung exclusive geben. Ich glaube, wenn ich diese letztere Behauptung zu widerlegen suche, ganz im Geiste meines verewigten Gönners zu handeln, der aller Eitelkeit fremd, jeden auf einen Irrthum gegründeten Ruhm gewiss von sich zu entfernen gesucht hätte.

Es ist freilich ausser allem Zweifel, dass das Olbers'sche M, oder das Verhältniss der curtirten Distanzen des Cometen von der Erde in der ersten und dritten Beobachtung bis auf Grössen zweiter Ordnung exclusive, wenn man die Zwischenzeiten als Grössen erster Ordnung betrachtet, genau sei. Nicht so aber ist es mit den Elementen der Bahn, oder z. B. mit ϱ der Entfernung des Cometen von der Erde in der ersten Beobachtung. Denn es sei die Zeit zwischen der ersten und dritten Beobachtung τ', die Entfernungen von der Erde ϱ, ϱ''; so ist die Zeit T in der der parabolische Sector zwischen den beiden Oertern durchlaufen wird, eine Function von ϱ und ϱ'', und muss mit τ' übereinstimmen. Man hat also

$$dT = \left(\frac{dT}{d\varrho}\right) d\varrho + \left(\frac{dT}{d\varrho''}\right) d\varrho'',$$

und wenn man $\varrho'' = M\varrho$ setzt:

$$d\varrho'' = Md\varrho + \varrho dM,$$

also $$dT = \left\{\left(\frac{dT}{d\varrho}\right) + M\left(\frac{dT}{d\varrho''}\right)\right\} d\varrho + \varrho\left(\frac{dT}{d\varrho''}\right) dM.$$

Hat man also mit der ersten Annäherung von M den Werth von ϱ so bestimmt, dass $T = \tau'$, und setzt man die Correction von $M \ldots . dM$; so wird, da $dT = 0$ sein muss, die Correction von $\varrho \ldots$

$$d\varrho = \frac{-\varrho\left(\frac{dT}{d\varrho''}\right)}{\left(\frac{dT}{d\varrho}\right) + M\left(\frac{dT}{d\varrho''}\right)} dM \ldots\ldots\ldots (\odot)$$

Wären nun Zähler und Nenner in dem Factor von dM von gleicher Ordnung, so würde, da dM von zweiter Ordnung ist, $d\varrho$ ebenfalls von zweiter Ordnung sein. Dieses findet aber nicht Statt, denn es ist, wenn man die Entfernungen des Cometen von der Sonne mit r, r'' bezeichnet, die Sehne aber mit k:

$$2K \,.\, T = k(r + r'')^{\frac{1}{2}} + \text{etc.},$$

wo $\log K = 8{,}2355814$, und die vernachlässigten Glieder von dritter und höheren Ordnungen sind, da k von der ersten Ordnung ist. Es wird also:

$$\left.\begin{aligned} 2K\left(\frac{dT}{d\varrho}\right) &= (r + r'')^{\frac{1}{2}}\left(\frac{dk}{d\varrho}\right) + \frac{1}{2}\,\frac{k}{(r+r'')^{\frac{1}{2}}}\left(\frac{dr}{d\varrho}\right) + \cdot\cdot \\ 2K\left(\frac{dT}{d\varrho''}\right) &= (r + r'')^{\frac{1}{2}}\left(\frac{dk}{d\varrho''}\right) + \frac{1}{2}\,\frac{k}{(r+r'')^{\frac{1}{2}}}\left(\frac{dr''}{d\varrho''}\right) + \cdot\cdot \end{aligned}\right\} (\text{☾})$$

Man sieht leicht, dass, wenn man die Winkel zwischen der Gesichtslinie und der Chorde in der ersten und dritten Beobachtung ε und ε'' setzt, dass

$$\left(\frac{dk}{d\varrho}\right) = -\cos\varepsilon, \quad \left(\frac{dk}{d\varrho''}\right) = \cos\varepsilon'';$$

wo die Winkel an derselben Seite der Chorde genommen werden. Es wird $\cos\varepsilon$ von der Form $a + b\tau' +$ etc. und ebenso $\cos\varepsilon''$ von der Form $a'' + b''\tau' + \ldots\ldots$; da sie aber für $\tau' = 0$ sich gleich sind, so wird $a = a''$. Eben so ist M von der Form $a_{\prime} + b_{\prime}\tau' +$ etc., da aber für $\tau' = 0$, $M = 1$ wird, so hat man $a_{\prime} = 1$. Es wird also:

$$2K\left\{\left(\frac{dT}{d\varrho}\right) + M\left(\frac{dT}{d\varrho''}\right)\right\} =$$

$$(r+r'')^{\frac{1}{2}}\left\{-(a+b\tau'+\ldots)+(1+b_{\prime}\tau'+\ldots)(a+b''\tau'+\ldots)\right\}$$
$$+\frac{1}{2}\,\frac{k}{(r+r'')^{\frac{1}{2}}}\left\{\left(\frac{dr}{d\varrho}\right)+M\left(\frac{dr''}{d\varrho''}\right)\right\}+\cdots$$

$$= (r+r'')^{\frac{1}{2}}(b''+ab_{\prime}-b)\tau'+\ldots$$
$$+\frac{1}{2}\,\frac{k}{(r+r'')^{\frac{1}{2}}}\left\{\left(\frac{dr}{d\varrho}\right)+M\left(\frac{dr''}{d\varrho''}\right)\right\}+\cdots$$

Das erste Glied ist offenbar von erster Ordnung. Das zweite, da es mit K multiplicirt ist, von nicht weniger als erster Ordnung. Also ist der Nenner in der Gleichung (⊙) im Allgemeinen von erster Ordnung.

In den Gleichungen (☾) ist der erste Theil von $\left(\frac{dT}{d\varrho'}\right)$ von 0ter Ordnung, da $\left(\frac{dk}{d\varrho''}\right)$ im Allgemeinen von 0ter Ordnung ist; und der zweite Theil von erster Ordnung, da er mit k multiplicirt ist. Der Zähler von der Gleichung (⊙) ist also von 0ter Ordnung im Allgemeinen, und da dM von zweiter Ordnung ist, so ist $d\varrho$ von erster Ordnung. W. z. b. w.

Rectification.

Page 147. l. 17 au lieu de: Samenhülsen lisez: Samenhüllen.
Page 158. l. 7 au lieu de: Köper lisez: Körper.

Emis le 23 février 1852.

№ 228. Tome X. № 12.

BULLETIN
DE
LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE
DE
L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES
DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît *irrégulièrement*, par feuilles détachées dont *vingt-quatre* forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidov seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de *trois roubles argent* tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de *trois thaler de Prusse* pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Pétersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1 — 10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Правленія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. NOTES. 13. *De l'action oxydante qu'exerce l'acide osmique sur les corps organiques.* Buttlerow. 14. *Remarques relatives à l'histologie du système nerveux.* Marcusen. CHRONIQUE DU PERSONNEL.

NOTES.

—

13. Ueber die oxydirende Wirkung der Osmiumsäure auf organische Körper, von Alexander BUTTLEROW, Adjuncten bei der Universität zu Kasan. (Lu le 19 décembre 1851.)

Die Oxydationslehre der organischen Körper hat, besonders in neuerer Zeit, durch viele ausgezeichnete Entdeckungen die Aufmerksamkeit der Chemiker in Anspruch genommen, daher war es mir von nicht geringem Interesse zu erfahren, wie sich die sauerstoffreiche Osmiumsäure, diese seltene und merkwürdige Verbindung, als Oxydationsmittel verhalte, und welche Oxydationsproducte sie erzeuge.

Im Laboratorio der Kasan'schen Universität hatte ich die nicht häufig vorkommende Gelegenheit, durch die Gefälligkeit des Herrn Prof. Claus mir das Material zur Darstellung einer namhaften Menge dieser Säure zu verschaffen, und Versuche mit einigen organischen Körpern anzustellen. Leider ist aber eine solche Arbeit höchst unangenehm und sogar gefährlich, weil die Säure sehr stark die Augen und Lungen angreift, so dass man gezwungen wird, selbst bei aller möglichen Vorsicht, die Versuche öfter einzustellen und sie endlich ganz aufzugeben. Ich theile daher nur die wenigen Fälle mit, welche ich nach Maassgabe meines Vorrathes an Osmiumsäure und der Möglichkeit die Versuche anzustellen zu beobachten Gelegenheit hatte.

Die zu den Versuchen verwendete Osmiumsäure wurde aus ½ Pfunde Osmium-Iridium auf folgende Weise dargestellt. In einem eisernen Cylinder, der durch das Absägen des oberen Theiles eines Quecksilbergefässes hergestellt wurde, schmolz ich das ungepulverte Mineral mit seinem doppelten Gewichte Aetzkali zusammen und steigerte die Hitze bis zum Weissglühen, in welcher ich die Schmelze eine halbe Stunde hindurch erhielt, und hierauf in eine silberne Schale ausgoss. Die erkaltete Masse wurde nun zerstossen und mit destillirtem Wasser übergossen, welches Ruthenium- und Osmiumsaures Kali auszog, während Iridiumsäure und Iridiumoxyd mit noch unaufgeschlossenem Osmiumiridium zurückblieb. Die orangenfarbene Lösung der Kalisalze beider Säuren wurde mit einem Heber abgezogen, und der ungelöste Rückstand nach dem Trocknen mit Salpeter und Aetzkali geschmolzen und die Schmelze ausgezogen. Nach viermaligem Schmelzen war alles Osmium-Iridium aufgeschlossen und in dem schwarzen Rückstande der Iridiumsäure kein unaufgeschlossenes Mineral mehr bemerkbar. Die orangenfarbene Lösung der Kalisalze beider Metallsäuren wurde nun mit Salpetersäure neutralisirt, wobei Rutheniumoxyd gemengt mit etwas Osmiumoxyd als schwarzes Präcipitat niederfiel und das osmiumsaure Kali gelöst blieb. Zu dieser Lösung setzte man einen Ueberschuss von Salpetersäure hinzu und unterwarf sie der Destillation. Hierbei ging eine Flüssigkeit über, bestehend aus in Wasser gelöster Osmiumsäure, Salpeter- und salpetriger Säure und es setzten sich Krystalle von Osmiumsäure in der Vorlage ab, welche aber von den später übergehenden heissen Wasserdämpfen wieder gelöst wurden. Das Destillat wurde nun nach und nach so lange mit Aetzkali versetzt, bis alle saure Reaction verschwunden war, und nun nochmals der Destillation unterworfen. Die auf diese Weise erhaltene wässrige Osmiumsäure war rein und enthielt keine Beimischung von den oben erwähnten Säuren, — sie röthete nicht mehr blaues Lakmuspapier. Auch aus dem Niederschlage des osmiumhaltigen Rutheniumoxydes so wie aus der unreinen Iridiumsäure, wurde durch Destillation mit Königswasser unreine Osmiumsäure erhalten, welche auf angegebene Weise gereinigt wurde. Alle Portionen der gewonnenen Osmiumsäure goss man zusammen und bestimmte ihren Gehalt an wasserleerer Säure durch's Fällen eines abgewogenen Antheils der Lösung mit Schwefelhydrogen, und durch Wägung des getrockneten Schwefelosmiums. Dieser Versuch wies 2,9 — 3,0 % Osmiumsäure nach.

Die Osmiumsäure desoxydirt sich bekanntlich sehr leicht durch Berührung mit organischen Substanzen; welche Veränderungen diese jedoch erleiden, das ist bis auf die neueste Zeit gänzlich unbekannt. Es war zu vermuthen, dass die Osmiumsäure bei ihrem grossen Reichthum an Sauerstoff, wie alle Metallsäuren, zu den kräftigsten Oxydationsmitteln gehöre, und meine Versuche bestätigen diese Voraussetzung, denn die meisten von mir geprüften organischen Substanzen wurden durch dieses Reagens zu Oxalsäure oxydirt. Höchst wahrscheinlich bildet sich während der sehr langsam und wenig energisch fortschreitenden Reaction der Osmiumsäure eine Reihe intermediärer Oxydationsproducte, bevor das Endresultat — die Oxalsäure auftritt; allein es ist mir bisher nicht gelungen diese intermediären Producte zu gewinnen, weil die Trennung des bei der Reaction sich abscheidenden Osmiumoxydes von den Oxydationsproducten in der Flüssigkeit in dieser Periode so schwierig ist, dass ich keine Mittel ausfindig machen konnte, diese Trennung zu bewerkstelligen. Erst bei den höher oxydirten Producten wird diese Scheidung dadurch möglich, dass man Ammoniak hinzufügt und erwärmt, wobei sich dann die Flüssigkeit von dem Osmiumoxyde durch Filtriren trennen lässt.

Es wurden nur geringe Mengen der zu untersuchenden Substanzen angewendet, nämlich 1—4 Gramme, weil die Quantität der mir zu Gebote stehenden Osmiumsäure nicht hinreichte Versuche in grösserem Maasstabe anzustellen und ich dieselben auf viele Körper auszudehnen wünschte. Zugleich sollten diese Untersuchungen nur qualitative nicht quantitative Resultate liefern, überhaupt nur präliminäre Reactionsversuche sein. — Die oben angegebene Menge der Substanzen wurde gewöhnlich mit ½ bis einem ganzen Litre flüssiger Osmiumsäure in einem Setzkolben so übergossen, dass das Gefäss, so wie die damit verbundene Gasleitungsröhre ganz damit angefüllt war. Hierauf stellte man die Vorrichtung verbunden mit einem mit Quecksilber angefüllten Recipienten an einen warmen Ort zur Reaction, die oft sehr langsam fortschritt und Wochen lang anhielt. Wenn der Geruch nach Osmiumsäure verschwunden war, und sich die ganze Flüssigkeit durch das Ausscheiden des Osmiumoxydes schwarz gefärbt und undurchsichtig geworden war, versuchte man an einer Probe, ob sich das Oxyd durch Anwendung von Ammoniak von der Flüssigkeit trennen liesse; war diess nicht der Fall, so wurde noch mehr Osmiumsäure hinzugefügt und ein grösseres Gefäss dazu verwendet; oder man destillirte einen Theil der Flüssigkeit ab, und ersetzte diesen durch neue Säure. Hatte auch diese ihren Geruch verloren, oder blieb der Geruch nach längerer Digestion bemerkbar, so war gewöhnlich die Oxydation beendigt und nun liess sich die Flüssigkeit bei Anwendung von Ammoniak, ohne dass das Oxyd, wie es gewöhnlich geschah, durch das Filtrum ging, gut filtriren.

Bei diesen Reactionen entwickelte sich sehr langsam eine nur geringe Menge Kohlensäure, welche leicht an ihrer Eigenschaft von Alkalien verschluckt zu werden und Kalkwasser zu trüben, zu erkennen war. Da jedoch das Volumen der Flüssigkeit im Verhältniss zur oxydirten Substanz sehr gross war, so blieb der grösste Theil dieses Gases in der Flüssigkeit zurück.

Da die Quantität der vorhandenen Osmiumsäure nicht hinreichte, alle Versuche auszuführen, so verwendete ich das bei denselben gewonnene Osmiumoxyd zur Darstellung neuer Quantitäten von Säure.

Es folgen nun die einzelnen Versuche.

1) 3. Gr. Rohrzucker wurden mit 1 Litre flüssiger Osmiumsäure behandelt. Im Verlaufe von 2 Tagen hatte sich bei gewöhnlicher Temperatur keine bemerkbare Reaction gezeigt, die Flüssigkeit blieb ungefärbt und durchsichtig. Hierauf stellte man die Vorrichtung in einen Ofenschrank, in welchem die Temperatur von 30 bis zu 60° C. stieg. Nach 24 Stunden hatte sich die Flüssigkeit gefärbt und nach 4 Tagen war sie von dem ausgeschiedenen Osmiumoxyde schwarz wie Tinte geworden; der Geruch nach Osmiumsäure war verschwunden und ein anderer, der der Ameisensäure an die Stelle getreten; die Flüssigkeit reagirte deutlich auf freie Säure. Zugleich hatte sich im Recipienten etwas Kohlensäure angesammelt, welche von Kalilauge gänzlich verschluckt wurde. Die Flüssigkeit liess sich zwar filtriren, allein fast alles ausgeschiedene Osmiumoxyd ging mit durch das Filtrum, weder Gefrieren und Aufkochen der Flüssigkeit noch Hinzuthun von Weingeist konnten eine Trennung derselben vom Oxyde bewerkstelligen. Der durch Destillation entfernte Weingeist zeigte eine saure Reaction, höchst wahrscheinlich veranlasst durch Gegenwart einer Spur Ameisensäure.

Nach dem Erhitzen der Flüssigkeit mit Aetzammoniak war endlich die Trennung des Oxydes, wenn gleich mit einiger Schwierigkeit, durch Filtriren möglich. Sie wurde hierauf mit essigsaurem Bleioxyde gefällt und der dadurch erhaltene Niederschlag auf die gewöhnliche Weise mittelst Schwefelhydrogen zersetzt. Die Flüssigkeit liess sich nur sehr schwer vom Schwefelblei abfiltriren, zeigte keine saure Reaction und enthielt keine Kleesäure. Die Reaction bis zur höheren Oxydation war also noch nicht beendigt. Es wurde daher zu dem noch übrig gebliebenen, grösseren Theile der unfiltrirten oxydirten Flüssigkeit ein neuer Antheil Osmiumsäure hinzugefügt und damit so lange fortgefahren, bis die Flüssigkeit nach sechswöchentlicher Digestion noch die Gegenwart freier Osmiumsäure durch den Geruch wahrnehmen liess. 1 Gramm Zucker erforderte gewöhnlich 1 Pfund meiner Osmiumsäure zur vollständigen Oxydation.

Nach Beendigung der Reaction konnte, wie gesagt, das fein zertheilte Osmiumoxyd durch Erhitzen mit etwas Ammoniak leicht abgeschieden und die Flüssigkeit filtrirt werden. Die filtrirte, fast farblose Flüssigkeit von scharfem salzigen Geschmack, reagirte etwas sauer und gab mit Kalkwasser einen Niederschlag. Nach dem Abrauchen derselben wurde ein Salz erhalten, das aus nadelförmigen Prismen bestand, welche sich um einen gemeinschaftlichen Punkt sternförmig gruppirt hatten. Dieses Salz konnte, nachdem es genauer untersucht worden war, leicht als saures, kleesaures Ammoniak erkannt werden. Die Lösung desselben ergab nämlich, mit Bleizucker gefällt, kleesaures Blei, welches mit Schwefelhydrogen zersetzt, Krystalle von reiner Kleesäure lieferte, die eine Gypslösung stark trübten.

Die Mutterlauge, aus der sich das kleesaure Ammoniak krystallisirt hatte, bräunte sich an der Luft; sie wurde daher im luftleeren Raume über Schwefelsäure abgedampft, und hinterliess eine Salzmasse, welche vom sauren kleesauren Ammoniak verschieden war. Sie konnte möglicherweise zuckersaures Ammoniak enthalten. Ihre Lösung gab mit Bleizucker einen Niederschlag, welcher durch Schwefelhydrogen zersetzt, eine saure Flüssigkeit lieferte, die mit Gypslösung eine geringe Trübung, von Antheilen Kleesäuren gab. Die vom kleesauren Kalke abfiltrirte Flüssigkeit wurde nun fast bis zur Trockne abgeraucht und dann mit Alkohol ausgezogen. Sie enthielt neben Schwefelsäure noch eine organische Säure, die der geringen Menge wegen nicht erkannt werden konnte.

2) Die Reaction der Osmiumsäure auf Kartoffelstärke ist der auf Zucker ganz ähnlich. Kleister aus einigen Grammen Stärke wurde mit einer gehörigen Menge Osmiumsäure gemischt. Auch hier zeigte sich, bei gewöhnlicher Temperatur, nach Verlauf von 2 Tagen keine bemerkbare Reaction. Bei höherer Temperatur, ungefähr bei 60° C. fing die Wirkung an; nach 3 Tagen war die Flüssigkeit von ausgeschiedenem Osmiumoxyde ganz schwarz. Aber selbst nach 8 Tagen blieb der Geruch nach freier Osmiumsäure bemerkbar; es hatte sich zugleich etwas Kohlensäure gebildet. Zuletzt aber, nach längerer Zeit, verschwand der Geruch gänzlich, und dieses Verschwinden des Geruches wiederholte sich auch später beim mehrmaligen Zusetzen neuer Antheile von Osmiumsäure. Nachdem im Verlaufe von 40 Tagen die Oxydation beendigt zu sein schien, wurde die Flüssigkeit vorläufig einer Destillation unterworfen um zu erfahren, ob sich nicht Ameisensäure oder andere flüchtige Oxydationsproducte gebildet hatten. Das Destillat hatte weder einen bemerkbaren Geruch noch eine saure Reaction. Der Rückstand von der Destillation wurde nun mit etwas Ammoniak erhitzt und dann filtrirt; das Filtrat bräunte sich beim Abdampfen und gab bei gehöriger Concentration gleichfalls Krystalle von saurem oxalsaurem Ammoniak. Die Mutterlauge von diesem Salze wurde hierauf mit Bleizucker gefällt und dadurch ein schwerer schmutzig-weisser Niederschlag[1]) erhalten, welcher, mit Schwefelhydrogen zersetzt, eine saure Flüssigkeit gab, die neben Kleesäure, eine andere organische Säure, höchst wahrscheinlich Zuckersäure enthielt, Zur Entfernung der Kleesäure, wurde eine Gypslösung hinzugethan, dann filtrirt, hierauf mit Ammoniak gesättigt, abgedampft und mit Weingeist vermischt. Der Gyps und das schwefelsaure Ammoniak blieben ungelöst und das Ammoniaksalz der Säure löste sich im Weingeiste. Es konnte aus dieser Lösung in Krystallen erhalten werden, deren Menge jedoch so gering war, dass keine weiteren Versuche damit angestellt werden konnten.

3) Arabisches Gummi wird durch Osmiumsäure auf ähnliche Weise oxydirt wie die beiden vorhergehenden Substanzen. Die Auflösung des Gummi gemischt mit der Osmiumsäure, fing bei 80° C. nach 2 Tagen sich zu färben an. Anfangs ging die Reaction sehr langsam, später etwas schneller vorwärts. Nach zwei Wochen hatte die Flüssigkeit eine rothbraune Farbe angenommen und auf dem Boden des Gefässes sah man Stücke eines schleimigen Niederschlages. Eine Entwickelung von Kohlensäure war nicht zu bemerken. Nach wiederholtem Hinzugiessen neuer Antheile Osmiumsäure verschwand der Niederschlag, zugleich aber auch der Geruch nach Osmiumsäure, wenn nämlich die Flüssigkeit einige Zeit digerirt worden war. Endlich wurde das Ganze schwarz und undurchsichtig und nun war die Oxydation so weit fortgeschritten, dass das Osmiumoxyd abgeschieden werden konnte. Ein von der oxydirten Flüssigkeit abdestillirter Antheil enthielt eine Spur flüchtiger Säure, welche mir Essigsäure zu sein schien. Die durch Erhitzen mit Ammoniak filtrirte Flüssigkeit enthielt gleichfalls oxalsaures Ammoniak; ohne dieses Salz durch Krystallisation abzuscheiden, wurde die Flüssigkeit mit Bleizucker gefällt, und dadurch oxalsaures Bleioxyd erhalten, aus dem Oxalsäure in Krystallen dargestellt wurde. Die vom oxalsauren Bleioxyde abfiltrirte Flüssigkeit gab mit Bleiessig einen gallertartigen Niederschlag, der sich aber beim Stehen unter der Flüssigkeit nicht röthete.

4) Eine Auflösung von Gerbsäure mit Osmiumsäure gemischt, bildet sogleich eine tief dunkelblaue undurchsichtig erscheinende Flüssigkeit, welche nur in dünnen Schichten durchsichtig ist. zugleich verschwindet auch der Geruch nach Osmiumsäure. Es scheint also, als verbinde sich die Osmiumsäure direct mit der Gerbsäure. Diese Verbindung lässt sich ohne sichtbare Veränderung bis zur Trockne abdampfen und stellt

---

[1]) Nach Fällung dieses schmutzig-weissen Niederschlages brachte Bleiessig in der abfiltrirten Flüssigkeit einen anderen schmutzig-weissen Niederschlag hervor, welcher nach einiger Zeit unter der Flüssigkeit sich röthete und mit Schwefelhydrogen zersetzt eine saure Flüssigkeit gab, die nach dem Abrauchen zu einer firnissartigen Masse eintrocknete, welche sauer schmeckte und sich leicht in Wasser, nicht aber in Weingeist auflöste.

eine glänzend schwarzblaue lösliche amorphe Schicht dar. Erst beim Auflösen derselben in einer grossen Quantität Osmiumsäure beginnt die Oxydation der Gerbsäure, welche durch Erwärmung sehr beschleunigt wird, und sich durch das Ausscheiden von schwarzem Osmiumoxyde kund thut. Wenn die Oxydation ihren höchsten Grad erreicht hat und neu hinzugegossene Antheile der Osmiumsäure, beim längeren Digeriren ihren Geruch nicht mehr verlieren, kann die Flüssigkeit nach dem Erhitzen mit Ammoniak, sehr leicht filtrirt werden. Das hierbei erhaltene Osmiumoxyd war schleimig, nicht aber wie in den 3 vorhergehenden Fällen körnig. Es muss also eine Verbindung des Oxydes mit einem Oxydationsproducte der Gerbsäure gewesen sein; dieses Product ist höchstwahrscheinlich keine Säure gewesen. Ich habe kein Mittel gefunden diese Substanzen von dem Oxyde zu trennen; auch war die Quantität zu gering um aus dem Versuche, wenn er gelungen wäre, etwas Erhebliches zu folgern. Die von dem Oxyde getrennte, filtrirte Flüssigkeit hatte eine rothbraune Farbe, war jedoch vollkommen durchsichtig und gab nach dem Abdampfen braune Krystallnadeln und zugleich eine braune, flockige Humin-ähnliche Substanz. Nachdem die abgerauchte Flüssigkeit mit dem Salze wieder in Wasser gelöst und filtrirt worden war, wurde durch Bleizucker ein Niederschlag erhalten, der nach der Zersetzung mit Schwefelhydrogen, krystallisirte Oxalsäure gab. Bleiessig erzeugte in der, vom oxalsauren Bleioxyde abfiltrirten Flüssigkeit von neuem einen Niederschlag eines Bleisalzes, aus dem ich durch Schwefelhydrogen eine gleichfalls krystallisirbare Säure erhielt, welche grosse Aehnlichkeit mit der Korksäure hatte, sich sehr schwer in kaltem Wasser löste bei vorsichtigem Erhitzen sich verflüchtigte und die meisten Reactionen der Korksäure zeigte. Die Quantität war leider zu gering um durch eine Elementaranalyse ihre Identität mit der Korksäure feststellen zu können.

5) Durch vorsichtige Sublimation aus dem rohen Indigo dargestelltes reines Indigoblau wird von der Osmiumsäure nur wenig angegriffen. Nach zwei-wöchentlicher Digestion bei 75° C. hatte sich fast nichts aufgelöst, allein ein kleiner Antheil abgeschiedenen Osmiumoxydes deutet auf eine geringe Oxydation.

Indigoblau nach der Methode von **Berzelius** auf nassem Wege dargestellt, oxydirt sich jedoch viel leichter bei etwas erhöhter Temperatur; die blaue Flüssigkeit färbt sich schwarz und zeigt hierauf in dünnen Schichten eine gelbe Farbe durch Bildung von Isatin, das ich jedoch im isolirten Zustande nicht erhalten konnte. Die Oxydation schreitet jedoch weiter, erfordert aber eine längere Zeit, und sehr viel Osmiumsäure bevor sie ihr Maximum erreicht. Auch diese oxydirte Flüssigkeit giebt auf die früher angegebene Weise mit Ammoniak behandelt und mit Bleisalz gefällt, eine namhafte Menge reiner Oxalsäure.

6) Salicin, mit Osmiumsäure übergossen, giebt anfangs eine farblose Lösung, aber bald, selbst bei gewöhnlicher Temperatur, besonders aber in der Wärme, färbt sich die Flüssigkeit anfangs gelb, hierauf braun, zuletzt schwarz. Der Geruch nach Osmiumsäure verschwindet und an Stelle dessen tritt ein sehr deutlich wahrnehmbarer Geruch nach salicyliger Säure hervor. Entwickelung von Gas ist nicht wahrnehmbar, und zwar nur deswegen, weil die Menge des Salicin sehr gering, die der Flüssigkeit sehr gross war, von welcher das Gas verschluckt werden konnte. Ein Theil des Osmiumoxydes hatte sich am Boden des Gefässes abgelagert, doch blieb noch viel schwebend in der Flüssigkeit. Diese wurde einer mehrmaligen Destillation mit neuen Antheilen Osmiumsäure unterworfen, wobei der Geruch derselben nach und nach verschwand, ohne dass unzersetzte Osmiumsäure in die Vorlage überging. Die überdestillirte Flüssigkeit hatte einen starken Geruch nach salicyliger Säure, die Menge derselben war jedoch zu gering, als dass man sie in ihrer ölförmigen Form hätte abscheiden können. Beim Hinzuthun von kohlensaurem Kalk nahm die farblose Flüssigkeit eine gelbe Farbe an und färbte sich mit Eisenchlorid vermischt, deutlich violett.

Die in der Retorte zurückgebliebene oxydirte Flüssigkeit klärte sich vollkommen und alles Osmiumoxyd hatte sich am Boden des Gefässes abgelagert. Diese Flüssigkeit wurde abfiltrirt, bis zur Trockne abgeraucht und der Rückstand mit Aether behandelt. Dieser gab beim freiwilligen Verdunsten eine krystallinische Säure, in seidenglänzenden Blättchen, von süss-säuerlichem Geschmack und war der Benzoesäure sehr ähnlich. Aus der heissen wässrigen Lösung krystallisirte sie sehr leicht in Nadelform, liess sich leicht verflüchtigen, färbte sich mit Eisenchlorid tief violettblau, kurz sie hatte alle unverkennbaren Eigenschaften der Salicylsäure. Was der Aether nicht gelöst hatte, bestand grösstentheils aus Oxalsäure, die ich auch in Krystallen darstellte, nachdem ich die Lösung der Substanz in Wasser mit Bleisalz gefällt und das kleesaure Bleioxyd mit Schwefelhydrogen zersetzt hatte.

Die Oxydation des Salicin's ist eines der schönsten Beispiele der Reaction der Osmiumsäure; sie ist am leichtesten ausführbar und giebt die reinsten Resultate. Während das Saligenin des Salicin's durch die kräftigsten Oxydationsmittel nur in salicylige Säure übergeführt wird, giebt die Osmiumsäure sehr leicht neben salicyliger Säure auch die Salicylsäure, zugleich mit dem Oxydationsproducte des Zuckers, der Oxalsäure.

Es wäre sehr interessant diese Versuche im grossen Maassstabe anzustellen, um auch die Resultate quantitativ zu bestimmen. — Leider waren diese Versuche meine letzten, ich hatte nicht mehr Osmiumsäure vorräthig und meine angegriffenen Augen erlaubten mir keine Arbeiten zur Darstellung neuer Quantitäten dieser Säure.

7) Harnsäure mit Osmiumsäure übergossen bräunt und schwärzt sich sehr bald bei schwachem Erwärmen. Der Geruch nach Osmiumsäure verschwindet nach und nach, aber die Flüssigkeit lässt sich nach dem Erwärmen mit Ammoniak nicht klar filtriren, sondern es geht Osmiumoxyd mit durch's Filtrum. Die Gegenwart des Oxydes verhindert aber nicht dieselbe mit essigsaurem Bleioxyde zu fällen und aus dem Niederschlage durch Schwefelhydrogen Oxalsäure darzustellen. Raucht man die Flüssigkeit, ohne sie mit Bleisalz gefällt zu

haben, ab, so färbt sich die Wand der Schale roth, wahrscheinlich von Gegenwart des Alloxans. Thut man eine bedeutende Quantität Salpetersäure zu der erkalteten Flüssigkeit, so wird das Osmiumoxyd körnig und nun lässt sich dieselbe filtriren. Aus dieser sauren Flüssigkeit erhält man eine geringe Menge blättriger Krystalle des salpetersauren Harnstoffes, der mit kohlensaurem Kali und dann mit Alkohol behandelt prismatische Krystalle des reinen Harnstoffes lieferte, welche bei Einwirkung der gasförmigen salpetrigen Säure unter Aufbrausen und Entwickelung von Kohlensäure zerstört wurden.

Die Schwierigkeit, mit welcher sich das ausgeschiedene Osmiumoxyd von der Flüssigkeit trennen lässt, macht die genaue Untersuchung der hier auftretenden Oxydationsproducte fast unmöglich, nur Oxalsäure und Harnstoff lassen sich unzweifelhaft nachweisen. Die Bildung des Alloxan's oder anderer Oxydationsproducte der Harnsäure durch Salpetersäure oder andere Oxydationsmittel ist wahrscheinlich, doch nicht mit Bestimmtheit darzuthun. Höchst wahrscheinlich aber ist es, dass neben der Oxalsäure und dem Harnstoffe sich auch Allantoin bildet, ebenso wie bei Einwirkung des Bleihyperoxydes auf Harnsäure.

Ausser diesen hier aufgezählten Substanzen, wurden noch mehrere andere hinsichtlich ihres Verhaltens zur Osmiumsäure geprüft, aber weniger befriedigende Resultate erhalten. Einige derselben werde ich hier in der Kürze anführen.

Terpentinöl mit Osmiumsäure erleidet sogleich bei dem Mischen eine theilweise Oxydation, das Gemenge wird erst gelb, dann braun und zuletzt schwarz; der Geruch der Osmiumsäure verschwindet und das Terpentinöl verwandelt sich in ein dickflüssiges Harz, das gemengt mit einem Antheil ausgeschiedenen Osmiumoxydes, eine schwarze Farbe hat und den Wänden des Gefässes als Schicht anklebt. Die wässrige Flüssigkeit von brauner Farbe enthält etwas sehr fein zertheiltes Osmiumoxydund lässt sich gut filtriren, wobei das Oxyd abgeschieden und die Flüssigkeit farblos wird. Das schwarze Harz löst sich in Alkohol mit schwarzer Farbe und beim Filtriren geht das beigemengte Oxyd mit durch das Filtrum, dampft man jedoch die Lösung bis zur Trockne ab, und behandelt man den Rückstand abermals mit Alkohol, so lässt sich die Lösung mit Hinterbleibung des Oxydes filtriren. Das Filtrum hat eine bräunliche Farbe, reagirt nicht sauer, und enthält ein nicht krystallinisches amorphes Harz, welches weder Sylvinsäure noch Oxysylvinsäure ist.

Das Benzoyloxyd Loewig's, die von Ettling durch Destillation des benzoesauren Kupferoxydes erhaltene Substanz wird von der Osmiumsäure, selbst bei gesteigerter Temperatur, nur wenig angegriffen. Nach Verlauf von einigen Wochen jedoch schwärzt sich die Flüssigkeit ein wenig und diese Schwärzung deutet auf eine geringe Einwirkung. Man kann hier nicht einwenden, dass die wässrige Osmiumsäure die fettartige Substanz nicht netzt und daher nicht einwirke, denn das Terpentinöl, welchem ebenfalls die wässrige Säure nicht adhärirt, wird so äusserst leicht oxydirt.

Eine Auflösung des Mannits in Osmiumsäure wurde im Verlaufe von einem halben Jahre , selbst bei gesteigerter Temperatur nur wenig verändert, sie färbte sich nur etwas bräunlich ohne sichtbare Abscheidung von Osmiumoxyd, denn die Flüssigkeit blieb vollkommen durchsichtig.

Glycerin giebt mit Osmiumsäure eine amethistfarbene Lösung, welche mit Aetzammoniak eine schöne saphirblaue Färbung annimmt.

Schliesslich führe ich noch an, dass nach der Beobachtung des Professors Claus (Branell *de acidi osmici in homines et animalia effecto, commentatio physiologica.* Seite 87) Alkohol durch die Osmiumsäure zu Aldehyd und Essigsäure oxydirt wird, und dass das dabei sich ausscheidende Oxyd die Zusammensetzung $Os O_2 + 2aq$ hat. Durch diese oxydirende Wirkung erklärt Branell die physiologischen Erscheinungen, welche sich bei der Einwirkung der Osmiumsäure auf den thierischen Organismus wahrnehmen lassen.

Die Osmiumsäure gehört demnach, obgleich sie nur langsam einwirkt, zu den kräftigsten Oxydationsmitteln, welche vor den andern, der Salpetersäure, dem Chlor und den übrigen Metallsäuren den Vorzug hat, dass ihre Einwirkung nicht stürmisch erfolgt, sondern nach und nach weiter schreitet und somit geeignet zu sein scheint, die verschiedenen Phasen der Oxydation organischer Körper zur Anschauung zu bringen. Zugleich scheint das sich ausscheidende Oxyd keine sogenannte Substitutionsproducte bilden zu können, wie die Salpetersäure und die Haloide; auch verbindet es sich nur in seltenen Fällen mit den sauren Oxydationsproducten, weil es einen electrochemisch negativen Character hat und nur in seltenen Fällen mit Sauerstoffsäuren Verbindungen eingehen kann. Dieses Oxyd zeigt im Gegentheil bedeutende Verwandtschaft zu den Basen, und die Trennung des bei der Oxydation ausgeschiedenen, sehr fein zertheilten Osmiumoxydes durch Ammoniak, beruht auf dem Umstande, dass es Ammoniak aufnimmt, dabei körnig wird und somit leichter durch das Filtrum zu trennen ist.

Es ist wohl anzunehmen, dass die Osmium- oder die osmige Säure, selbst das Osmiumoxyd sich mit den ersten, noch nicht stark sauren Oxydationsproducten der oxydirten Substanz verbinden kann, und darauf scheint der Umstand zu beruhen, dass in den ersten Perioden der Reaktion die Trennung des Oxydes so schwierig ist, dass ich bisher kein Mittel habe auffinden können, diese zu bewerkstelligen. Namentlich deutet das Verhalten der Gerbsäure und des Glycerins zur Osmiumsäure auf derartige Verbindungen. Bei grösserer Vertraulichkeit mit dem Gegenstande wird man ohne Zweifel Mittel finden auch aus diesen Verbindungen die Oxydationsproducte darzustellen, und somit die Oxydationsphasen genauer zu bestimmen.

Meine präliminäre Arbeit hat nur den Zweck, die Chemiker namentlich Chemiker unseres Vaterlandes auf diesen Gegenstand aufmerksam zu machen. Manche mögen Gelegenheit haben sich eine bedeutende Quantität der in St. Petersburg angehäuften, bisher unbenutzten Platinrückstände zu Darstellung der Osmiumsäure zu verschaffen, und diese könnten sich ein ganz besonderes Verdienst erwerben, diesen für die organische Chemie viel versprechenden Gegenstand genauer zu erörtern.

* * *

14. Zur Histologie des Nervensystems, von Dr. Joh. MARCUSEN. (Lu le 16 janvier 1852.)

Während meines vorjährigen Aufenthaltes in Nizza beschäftigte mich vielfach die Untersuchung der Structur des Nervensystems. Besonders hatte ich mir zum Ziel gesetzt, die Endigungsweise der Nerven zu erforschen. Ich hätte die Resultate meiner Arbeit schon im Februar d. J., nach meiner Rückkunft nach St. Petersburg veröffentlicht, (bei meiner Durchreise durch Dorpat zeigte ich meine Zeichnungen meinem hochgeschätzten Freunde Professor Reichert, so wie in St. Petersburg einer, bei meinem hochverehrten Freunde Akademiker von Middendorff versammelten Gesellschaft von Gelehrten) wenn sich nicht damals mir die günstige Aussicht eröffnet hätte, den nächsten Winter wieder am Mittelländischen Meere zubringen zu können; auf diese Weise hoffte ich, durch neue Untersuchungen das Fragmentarische der Ergebnisse meiner früheren zu ergänzen. Wenn ich jetzt, ohne zu letzteren gekommen zu sein, dennoch Folgendes mittheile, so geschieht dieses einestheils, weil ich in diesem Augenblick eine Reise in den Orient vorhabe, schon morgen von hier mit dem Dampfboot nach Alexandrien gehe und eine zeitlang an keine ruhige Arbeit werde denken können, andrentheils aber weil der hochgeschätzte Professor Rudolph Wagner im letzten Sommer in Triest über die Endigungsweise der Nerven beim Zitterrochen Untersuchungen angestellt hat, die zu denselben Resultaten führten, die ich gewonnen hatte. Als ich von des hochgeschätzten Professors Rud. Wagner Reise und von ihrem Zweck, von ihm selber brieflich einiges erfuhr, schrieb ich ihm vor derselben, was ich gefunden hatte, und er ist auch so freundlich gewesen, in der über diesen Gegenstand an die Göttinger gelehrte Societät gerichteten Mittheilung [1]), in einer Anmerkung, meines an ihn vor seiner Reise gerichteten Schreibens zu erwähnen, so wie auch, dass eines von seinen Hauptresultaten auch schon von mir gefunden worden war. Abgesehen aber von allem scheint es mir gut, wenn zu gleicher Zeit von mehreren Seiten ein und dasselbe Factum veröffentlicht wird; denn theils gewinnt dasselbe dadurch mehr an Sicherheit; theils zeigt es, wenn es sich um mikroscopische Gegenstände handelt, dass die Mikroscopie doch nicht so unzuverlässig ist, als Manche, die mit dem Mikroscop nur oberflächlich oder gar nicht sich beschäftigen, meinen, sondern dass bei gleichen Objecten, wenn nur die Instrumente sich einigermaassen gleichstehen, von verschiedenen Beobachtern doch nur Gleiches gesehen wird. Häufig fällt die Deutung des Gesehenen verschieden aus; dieses ist aber nicht den mikroskopischen Beobachtungen, sondern bloss den Mikroskopikern vorzuwerfen.

Ich untersuchte den Zitterrochen, namentlich das Verhalten der Nerven in den elektrischen Organen, und fand folgendes. Die zu den elektrischen Organen tretenden Nerven, theilen sich bald in denselben in Bündel, diese wieder in dünnere, und so fort, bis sich ein Bündel in Fasern auflöst. Die einzelnen Primitivnervenfasern treten unter rechten oder spitzen Winkeln von den Bündeln ab, und theilen sich darauf wieder folgendermaassen. Die durch Doppelcontouren ausgezeichnete Primitivfaser geht so vorwärts; drauf theilt sich selbige in zwei, welche jede für sich wieder Doppelcontouren zeigen. Dass vor der Theilung in der ungetheilten Faser eine schmälere Stelle vorkomme, wie dieses von den meisten Schriftstellern, auch von Rud. Wagner angegeben wurde, finde ich nicht immer, wenn es auch meist der Fall ist. Anführen will ich noch, dass, was mir nur ein paarmal vorgekommen ist, innerhalb der Scheide der Primitiv-Nervenfaser schon eine Theilung eine weite Strecke hindurch sichtbar war, so dass man am centralen Theile eine doppelt-contourirte, einfache Nervenprimitivfaser sah, während am peripherischen Theile in derselben Scheide zwei doppelt-contourirte Primitivfasern neben einander verliefen, welche an der gabeligen Theilungsstelle, unter spitzem Winkel auseinandergingen. Die Theilungen gehen nur dichotomisch weiter, wie dieses schon früher von Rud. Wagner, Czermak etc. beschrieben wurde. Die doppelten Contouren verlieren sich, und es sehen dann die von den Theilungsstellen abgehenden Nervenprimitivzweige mehr grau aus; an denselben (wahrscheinlich den Scheiden angehörig) sieht man Kerne auftreten. Die Theilung geht fort; die Kerne hören auf in diesen Zweigen; und man sieht zuletzt sehr dünne, nicht ganz spitz, aber meist verjüngt auslaufende Nervenendigungen. Bei der allerletzten Theilung sah ich mehreremal, statt der dichotomischen Theilung eine dreitheilige. Die letzten Endigungen hören wahrscheinlich da auf, wo man dieses zu sehen glaubt; denn sie sind nicht so dünn, dass wenn sie sich weiter getheilt hätten, man dieses nicht mehr hätte wahrnehmen können, sondern haben noch eine deutliche Breite. Aus dem eben mitgetheilten folgt, dass die Nerven in den elektrischen Organen frei endigen. Wichtig war nur zu erfahren, wie sich die einzelnen von den Primitivfasern abgehenden Zweige verhalten, ob sie nicht mit anderen Primitivfasern anastomosirten, entweder durch directe Verbindungsfasern zwischen zwei Primitivfasern, oder durch Verbindungsfasern zwischen den Zweigen derselben. Hinsichtlich dieser Untersuchung muss ich bemerken, dass trotz der grossen Durchsichtigkeit der zur Beobachtung vorbereiteten Theile des elektrischen Organs, doch selbige viele Schwierigkeiten darbietet, und nur durch Ausdauer überwunden werden kann. Man muss nämlich Faser für Faser von den abgehenden Zweigen bis zu ihren freien Enden verfolgen. Dann findet man, dass sich die einzelnen Primitivfasern, jede für sich, so lange theilen, bis die freien Endigungen da sind, dass aber alle diese Theilungen nur auf eine Primitivnervenfaser zu beziehen sind, d. h. dass, so oft sich eine Primitivnervenfaser auch in ihrem weiteren peripherischen Verlauf theilen möge, alle diese Theilungen doch nur ein in sich abgeschlossenes Ganzes bilden; dass also das wichtige Gesetz der Isolation der Nervenprimitivfasern, das scheinbar eine Zeit lang durch die mehr und mehr verbreitete Annahme von Schlingenbildung in den Endigungen erschüttert wurde, sich doch (wenigstens in den elektrischen Organen) bewährt.

---

[1] Nachrichten von der G. A. Universität 20 Oct. 1851. No. 14.

So deutlich ich im elektrischen Organ die Nervenendigung gesehen habe, so wenig habe ich sie anderwärts finden können. So habe ich in der Ausbreitung des Hörnerven Schlingen gesehen; ebenso in der Ausbreitung der Nerven in den von Leydig zuerst beschriebenen in den sogenannten Schleimkanälen der Fische liegenden Nervenkörpern [2]), wo ich Nerven sich theilen, in die Höhe steigen und in Schlingen wieder zurückkehren sah. Manchmal schien es mir, als wenn ich von den Umbiegungs-Schlingen noch scheinbar frei endigende Zweige aufsteigen sah. Wenn ich nicht irre, hat Leydig dieses auch schon angegeben.

In der Harnblase und Kloake der Frösche fand ich die schönsten Theilungen der Nervenprimitivfasern, aber es ging mir, wie Czermak mit der Haut: ich habe keine Endigungen sehen können, sondern die Theilungen gingen fort, ohne dass ich sie verfolgen konnte. So blieben denn von allen Untersuchungen bei Wirbelthieren nur noch die freien Endigungen in den Muskeln, die Reichert beim Frosch, Rud. Wagner beim Zitterrochen gefunden haben.

Bei wirbellosen Thieren hatte ich auch auf diesen Punkt meine Aufmerksamkeit gerichtet, muss aber gestehen, dass ich wenig Mittheilungswerthes fand. Um so mehr freut es mich, dass Leydig diese Frage durch ein paar Mittheilungen, die ich vor ein paar Tagen in dem neuesten Heft der Kölliker-Sieboldschen Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie III, 3. las, weiter zu fördern versucht hat. Er fand nämlich bei *Branchipus*, wo er die peripherischen Nerven in den Antennen sehr weit verfolgen konnte, dass die Primitivnervenfasern spindelförmig anschwellen, und jede von ihnen dann einen Kern mit einem Kernkörperchen aufnimmt. Weiterhin stiessen die Fibrillen wieder auf spindelförmige, scharf contourirte Zellen, von denen es ihm schien, als wenn diese, je eine mit einer Nervenvibrille zusammenhing. In diesem Falle «müsste dann gesagt werden, dass die Fibrillen des Antennennerven an ihrem peripherischen Ende zweimal zu Ganglienkugeln anschwellen». Von den Hautnerven der *Carinaria mediterranea* giebt er aber an: 1) dass sie sich theilen, wobei sie fortwährend feiner und feiner werden, und die Aeste schliesslich ein Endnetz zu bilden scheinen; 2) dass sie in ihrem terminalen Laufe zahlreiche Ganglienkugeln in sich aufnehmen. Leydig glaubt nun nach diesen Beobachtungen, «dass man sich der Vermuthung hingeben könne, dass Annahme von Ganglienkugeln in die während des peripherischen Verlaufes sich verzweigenden Nervenfibrillen ein allgemeiner Character der positiven Nerven sei».

Wie ich in meinem Aufsatze «über die Cloake und Harnblase der Frösche» mittheilte, fand ich Ganglienkugeln in den Nerven bloss bis zu den Stellen, wo die Primitivnervenfaser selbst in feinere Primitiv-Nerven-Theilungs-Zweigelchen sich theilt. Leidig hat aber, nach dem oben angeführten, weiter, nämlich in den Theilungen selber Ganglienkugeln gefunden. Was ist aber eine Nervenprimitivfaser bei wirbellosen Thieren? Nimmt man die höher organisirten Crustaceen, Anneliden, Cephalopoden, Gasteropoden etc. aus, so ist es die Frage, ob bei den übrigen wirbellosen Thieren wirklich von Nervenprimitivfasern gesprochen werden kann? d. h. von deutlich unterscheidbaren, scharf begränzten Elementartheilen, welche zu mehreren vereinigt, das darstellten, was wir bei Wirbelthieren Nervenprimitivbündel nennen. Bei den höher organisirten, wirbellosen Thieren ist es keinem Zweifel unterworfen, dass sie Nervenprimitivfasern zeigen; so kennt ein Jeder die breiteren oder schmäleren glatten, mit länglichen Kernen besetzten Primitivfasern der Nerven des Krebses; ebenso beim Blutegel; bei Cephalopoden etc. Indess fehlt diesen Primitivnervenfasern etwas Charakteristisches. Ich wüsste wenigstens nichts, was ihnen besonders zukäme, und sie von anderen

---

[2]) Die von Leydig mitgetheilten Facta waren mir schon vor ein paar Jahren theilweise bekannt. Beim Skelettiren eines Fischkopfes (*Macrourus*) fielen sowohl Reichert als mir diese Bildungen auf. Auf Reicherts Aufforderung untersuchte ich sie genauer, konnte aber das Mikroskopische nicht an dem in Weingeist lang gelegenen Exemplar studiren. Damals fand ich aber, dass in jedes Körperchen ein Ast vom Trigeminus ging, dort endigte und dass auf diese Weise alle die einzelnen Körperchen wie Trauben an einzelnen Stielen (von den Nervenfasern gebildet) hingen. Damals wusste ich diesen Körpern nichts anderes an die Seite zu setzen, als etwa die von Savi beim Zitterrochen entdeckten Corps nerveux und die Pacinischen Körper; vielleicht gehörten auch hierher die von Quatrefages bei *Branchiostoma* gefundenen Nervenanschwellungen an den peripherischen Enden der Nerven. Der hochverehrte Herr Akademiker v. Baer empfahl mir, als ich ihm meine Zeichnungen vorzeigte, und er daraus ersah, dass alle diese Körperchen in Knochenvertiefungen an den Gesichtsknochen lagen, doch auch den Kaulbarsch zu untersuchen, der ähnliche Knochenhöhlen am Kopfe enthalte; vielleicht, meinte er, fänden sich bei ihm ähnliche Körperchen, und man könnte dann frisch diesen Gegenstand untersuchen. Ich versäumte damals diesem Rathe zu folgen. Erst im September vorigen Jahres konnte ich am mittelländischen Meere *Lepidoleprus* frisch drauf untersuchen. Später habe ich diese Körper noch bei mehreren anderen Fischen untersucht, und muss alles bestätigen, was Leydig mitgetheilt hat. Ich erlaube mir nur folgende Notiz hinzuzufügen. Das Nervenbündel, wenn es in die Körperchen eintritt, geht der Art aus einander, dass die einzelnen Primitivfasern sich kreuzen, so dass die rechts liegenden nach links, die links liegenden nach rechts abgehen, nur die in der Mitte gelegenen grad in die Höhe steigen. Beim Kaulbarsch liegt das Nervenknöpfchen allein in dem sogenannten Schleimkanal; der zum Nervenknöpfchen gehörige Nerv liegt in einer Knochenrinne. Dadurch ist das Nervenknöpfchen unbeweglich. Bei *Lepidoleprus* hingegen tritt das zum Nervenknöpfchen gehende Stämmchen frei in den Schleimkanal, so dass Nervenknöpfchen mit Nerven, ohne Mühe aufgehoben werden können.

Gebilden unterschiede. Es fehlt ihnen die doppelte Contour, der eigenthümliche Glanz, der die Nervenprimitivröhren höherer Wirbelthiere auszeichnet; ihr Inhalt gerinnt nicht, wie bei letzteren; chemische Reagentien bewirken in ihnen keine Veränderungen, wenn man nicht etwa ein Durchsichtigerwerden durch Zusatz von Essigsäure und stärkeres Hervortreten von kernartigen Bildungen dahin rechnen will; was aber doch sonst auch dem gewöhnlichen Bindegewebe zukommt, und wahrscheinlich hier auch nur auf die Nervenscheide zu beziehen ist.

Der Inhalt der Primitivnervenröhren bei den Wirbellosen zeigt sich durchsichtig-grau, etwas granulirt, ähnlich etwa dem Inhalt der letzten Theilungen der Primitivnervenfasern höherer Wirbelthiere. Die Primitivnervenfasern der wirbellosen Thiere sind Gebilde, welche nur dann als solche erkannt werden, wenn man sie aus Theilen nimmt, welche mit den Nervencentren zusammenhängen. Nun aber giebt es unter den wirbellosen Thieren solche, bei denen man wohl Nervencentra findet, von denen Nerven abgehen, aber in letzteren kann man weder Primitivröhren, noch Bündel unterscheiden. Hier liegt, wie es scheint, eine durchsichtige, graue, wenig granulirte Masse, in breiteren oder schmäleren Röhren, wie z. B. in den Nerven der Salpen; hierher gehören auch einige Gasteropoden, wie *Planorbis, Paludina.* Ich möchte auch dahin die Nerven der parasitischen Crustaceen rechnen, und freue mich in dieser Hinsicht, bei Leydig, einem vorsichtigen, ausgezeichneten Beobachter, auf eine Stelle zu stossen, welche für meine Ansicht spricht. Er spricht nämlich a. a. O. von Primitivnervenröhren bei *Branchipus*, ist aber so wenig sicher über die wahre Natur derselben, dass er selbst in Parenthese «(Nervenbündel?)» hinzufügt. Weiter äussert er sich noch dahin, «dass er über eins in dieser Sache nicht klar ist, nämlich, ob die angeschwollene Nervenstelle nur einer Primitivfaser entspricht, oder, was schon wegen der Dicke wahrscheinlicher ist, einen ganzen Nervenbündel; auch sieht man die Nerven zwischen der Anschwellung und dem Zellenlager der Borste öfter noch wie zerspalten, was ebenfalls der letzteren Ansicht günstig ist». Leydig meint nun, diese Unsicherheit würde erst verschwinden, wenn man über die Natur der Nervenfibrillen niederer Thiere bessere Kenntniss besitzen wird, als es gegenwärtig der Fall ist. Aber, wenn die Ganglienkugeln in den oben angeführten Fällen von Leydig nicht in den Theilungen der Primitivnervenfasern liegen, und hier vielmehr Bündel sind, so sind diese Stellen bloss mikroskopische Ganglien, wenn auch bloss mit einer Ganglienkugel versehen.

Uebrigens haben Leuckart und Frey (Beiträge p. 39) bei *Cydippe* auch keine Nervenfasern unterscheiden können.

Wir sind gewohnt nach dem Vorbilde der Wirbelthiere, auch bei wirbellosen Thieren als Elemente des Nervensystems (falls ein solches deutlich zu erkennen ist), Ganglienkugeln und Primitivröhren überall anzunehmen. Bei Wirbellosen geht man aber wohl zu weit, wenn man diese Annahme als eine allgemeine hinstellt, denn wie ich oben bemerkte, zeigen sich bei einigen die Nervenprimitivfasern entweder so undeutlich, dass man sie nicht unterscheiden kann, oder sie fehlen vielleicht wirklich. Ein Gleiches gilt aber auch von den Ganglienkugeln. Natürlich bezieht sich dieses nicht auf die höher organisirten Wirbellosen; aber wir finden, dass in derselben Ordnung bei höher entwickelten sowohl Ganglienkugeln, als Primitivnervenfasern deutlich unterscheidbar sind, während bei den niedrigeren Thieren derselben Ordnung dieses nicht der Fall ist. So führen Leuckart und Frey von den Nemertinen an, dass sie bei ihnen keine deutlichen Ganglienkugeln gefunden haben, und bemerken in einer Anmerkung, dass selbige auch bei vielen andern wirbellosen Thieren noch nicht aufgefunden wurden. So bemerkt Siebold von den Najaden, dass trotz der grossen Ganglien, die sie besitzen, man doch in denselben nur sehr helle, kleine Blasen sehe, die sich nicht isoliren lassen, weder durch chemische Mittel noch durch Druck. Von den Salpen muss ich dasselbe berichten. Man kann durch kein Mittel, in den grossen Ganglien derselben, etwas isoliren, was Ganglienkugeln ähnlich wäre; es scheint zwar, als wenn in dem Ganglion viele verhältnissmässig sehr kleine Kügelchen vorkommen, aber diese können Kerne in dem das ganze Ganglion umhüllenden Bindegewebe sein, und sind auch wahrscheinlich nichts anderes.

Steigen wir noch tiefer in der Reihe der Thierwelt hinab, so kommen wir auf Thiere, wo trotz deutlicher Nerven keine Ganglien gefunden worden sind, nämlich bei den Echinodermen, und wo wie es scheint, die Nerven mehr hohle Röhren mit einem besondern Inhalt sind, so dass sie ähnlich wie ein Gefässsystem, ein hohles Röhrensystem darstellen; so glaube ich wenigstens, lautet eine Mittheilung Joh. Müller's (mir ist das Heft des Archivs nicht zur Hand, in welchem diese Mittheilung steht). Wäre etwa wirklich bei den wirbellosen Thieren die Stufenreihe hinsichtlich der Ausbildung des Nervensystems der Art, dass die Sonderung nur Schritt für Schritt aufträte, und die Bildung der Primitivnervenfaser und mit ihr die Isolation der Wirkung erst bei höherer Ausbildung aufträte? Fernere Untersuchungen werden allein im Stande sein, diese Frage, die von so grosser Bedeutung ist, zu lösen.

Triest, den 26 December 1851.

CHRONIQUE DU PERSONNEL.

Promotions. MM. Kupffer et Bouniakovsky ont été promus au rang de conseiller d'état actuel; M. Ruprecht à celui de conseiller de cour.

Décorations. M. Brandt à été nommé chevalier de l'ordre de Ste.-Anne de seconde classe, avec la couronne impériale. — M. Struve a été décoré de l'ordre de la couronne de fer d'Autriche de seconde classe; M. Jacobi, de la croix d'officier de la légion d'honneur de France; et M. Fuss, de la croix de commandeur de l'ordre de l'Etoile polaire de Suède.

Emis le 23 février 1852.

№ 229. **BULLETIN** Tome X. № 13.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît *irrégulièrement*, par feuilles détachées dont *vingt-quatre* forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidov seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de *trois roubles argent* tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de *trois thaler de Prusse* pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Pétersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1 — 10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Правленія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. NOTES. 15. *Remarques sur l'équivalent mécanique de la chaleur.* Kupffer. 16. *Sur une espèce minérale remarquable de la Russie centrale.* Claus. BULLETIN DES SÉANCES. ANNONCE BIBLIOGRAPHIQUE.

NOTES.

15. Bemerkungen über das mechanische Aequivalent der Wärme, von A. F. KUPFFER. (Lu le 5 décembre 1851).

Wenn man einen an seinem oberen Ende befestigten senkrechten Drath an seinem untern Ende mit einem Gewicht beschwert, so dehnt er sich um eine gewisse Grösse aus. Man denke sich z. B. einen Drath, dessen Länge und Radius (ich setze voraus, dass sein Querschnitt ein Kreis sei) der Einheit gleich sind, von der Gewichtseinheit ausgedehnt, und nenne die Ausdehnung, die er dadurch erleidet, δ; wir wollen diese Grösse die elastische Constante nennen.

Wenn man denselben Drath vom Frierpunkt des Wassers bis zu seinem Kochpunkt erhitzt, so erleidet er auch eine Ausdehnung, die wir mit a bezeichnen wollen.

Die Wärmemenge, die diese Ausdehnung hervorbringt, lässt sich nur vergleichungsweise bestimmen; man kann sich einen Wassercylinder denken, dessen Höhe und Radius bei 0° ebenfalls der Einheit gleich sind, und die Wärmemenge, die diesem Cylinder mitgetheilt werden muss, um ihn von 0° bis 100° zu erwärmen, der Einheit gleich setzen. Alsdann ist

$$m.S$$

die Wärmemenge, die dazu nöthig ist, um den oben genannten Drath von 0° bis 100° zu erhitzen: hier bedeutet m die spec. Wärme des Metalls, aus dem der Drath gemacht ist und S sein specifisches Gewicht auf Wasser bezogen.

Da nun die Ausdehnungen, die ein Drath erleidet, den angewandten Kräften proportional sind, so sieht man gleich, dass die Werthe von a und δ uns eine Vergleichung der ausdehnenden Kraft der Wärme mit der dehnenden Kraft eines Gewichts darbieten, oder mit andern Worten, dass jene Werthe uns ein Mittel an die Hand geben, das mechanische Aequivalent der Wärme zu bestimmen. Man muss hier nicht vergessen, dass die Wärme gleichmässig nach allen Seiten wirkt, wie ein Druck: nun hat aber Poisson gezeigt, dass ein Gewicht, welches einen Drath um δ ausdehnt, als nach allen Seiten gleichmässiger Druck angewandt, eine lineäre Ausdehnung von $\frac{1}{2}\delta$ hervorbringen würde. Wir haben also

$$\frac{2a}{\delta}$$

als das Verhältniss der mechanischen Wirkung der bezeichneten Wärmemenge zur mechanischen Wirkung eines Pfundes anzusehen. Um dieses Verhältniss in Zahlen auszudrücken, darf man nur für irgend eine Substanz die elastische Constante, den specifischen Wärmestoff und das specifische Gewicht, so wie auch ihre Ausdehnung durch die Wärme kennen.

In einer Abhandlung, die sich in den Denkschriften der St. Petersburger Akademie der Wissenschaften 1) abgedruckt findet, habe ich die elastischen Constanten mehrerer Metalle bestimmt, aus der Schwingungsdauer 10 Fuss langer und eine Linie dicker Dräthe, die an ihrem oberen Ende befestigt

---

1) Mémoires VI Série. Sc. math. et phys. T. V p. 233—302.

waren, an ihrem untern aber einen mit Gewichten beschwerten horizontalen Hebel trugen, dessen Trägheitsmoment bekannt war. Diese Methode, die eine grosse Genauigkeit zulässt, gab mir folgende elastische Constanten (δ), denen ich die specifischen Gewichte (S) der angewandten Dräthe hinzufüge:

	δ	S
Eisendrath	0,00000001110	7,5537
Messingdrath	2139	8,4760
Platindrath	1269	20,9624
Silberdrath	2854	10,4845

Dieselben Metalle haben folgende specifische Wärmestoffe (m) und Ausdehnungen durch die Wärme (a)

	spec. Wärmestoffe m	Ausdehnung von 0° — 100° C. a
Eisen	0,11379	0,001182
Messing	0,09391	0,001878
Platin	0,03243	0,0008842
Silber	0,05701	0,001910

Alle diese Werthe müssen der Gleichung

$$c.m.S.\tfrac{1}{2}\delta = a$$

entsprechen, in welcher c eben das mechanische Aequivalent der Wärme bedeutet, welche dazu nöthig ist, um die Temperatur des oft bezeichneten Cylinders von Wasser vom Frierpunkt bis zum Kochpunkt zu erheben; oder den Druck, in Pfunde ausgedrückt, den diese Wärmemenge ausübt.

Setzt man die obigen Werthe in die obige Gleichung, so erhält man:

für den Eisendrath $c = 247800$
für den Messingdrath $c = 220600$
für den Platindrath $c = 205050$
für den Silberdrath $c = 223900$
Mittel $c = 224325$
dessen log. $= 5{,}35088$

Wenn man mit diesem Werthe von c die Ausdehnungen der Metalle durch die Wärme berechnet, so erhält man

	a berechnet	a beobachtet
für Eisen	0,001070	0,001182
für Messing	0,001909	0,001878
für Platin	0,000968	0,000854
für Silber	0,001918	0,001910

Eine genauere Uebereinstimmung war nicht zu erwarten, bei Grössen, die von so verschiedenen Beobachtern und an so verschiedenen Individuen bestimmt worden sind, und auf welche der jedesmalige durch ihre Bearbeitung herbeigeführte Zustand der Metalle einen gewiss nicht unbedeutenden Einfluss ausübt. Ich bin eben damit beschäftigt, zwei der in Frage stehenden Grössen, nämlich erst die elastische Constante und dann die Ausdehnung durch die Wärme, an denselben Dräthen zu bestimmen, und hoffe dann erst zu genaueren Resultaten zu gelangen.

Der Druck von 224325 russischen Pfunden wirkt auf die Oberfläche von π Quadratzollen, man hat also für 1 Quadratzoll

71441 Pfund

oder mehr als 4327 Atmosphären.

Das mechanische Aequivalent der Wärme kann auch auf eine andere Art ausgedrückt werden.

Der oben angeführte Metallcylinder wird durch die Schwerkraft eines Pfundes um die Grösse δ ausgedehnt; das Gewicht $p = \frac{1}{\delta}$ würde ihn also um 1 Zoll verlängern; man kann also die elastische Kraft des Cylinders damit bezeichnen, dass man sagt, sie hebe das Gewicht p um einen Zoll in die Höhe; denn sie hält der Kraft p, die um 1 Zoll herabgesunken ist, das Gleichgewicht.

Erhitzt man denselben Cylinder um 100° C. so dehnt er sich um die Grösse a aus: nach der obigen Hypothese würde er sich um die Grösse $2a$ ausdehnen, wenn die Wärme nur in einer Richtung wirkte, wie das Gewicht p; die Wärmemenge, die diese Ausdehnung hervorbringt, ist $w.mS$, wenn wir die Wärmemenge, die dazu gehört, um einen Cylinder Wasser von einer Höhe = Radius = 1 vom Frierpunkt bis zum Kochpunkt zu erhitzen, mit w bezeichnen.

Hieraus folgt, dass

$$\frac{w.mS}{2a}$$

die Wärmemenge ist, die eine Ausdehnung von 1 Zoll hervorbringen würde; oder da die Kräfte, die gleiche Wirkung hervorbringen, gleich sein müssen, so ist

$$p = \frac{w.mS}{2a}.$$

Wir haben aber auch

$$p = \frac{1}{\delta} \quad \text{und} \quad \frac{mS\delta}{2a} = c, \quad \text{also} \quad w = c.$$

Die Menge Wärme, die dazu nöthig ist, um einen Wassercylinder, dessen Höhe = Radius = 1 ist, vom Frierpunkt bis zum Kochpunkt zu erhitzen, ist also fähig 224325 russische Pfunde auf 1 Zoll Höhe zu erheben.

Ein Wassercylinder, dessen Höhe = Radius = 1 ist, wiegt 0,1134 eines englischen Pfundes (bei der Temperatur der grössten Dichtigkeit); die Anzahl der Fahrenheitschen Grade, die zwischen dem Frier- und Kochpunkt enthalten sind, ist 180, und 1 russisches Pfund = 0,9028 des engl. Pfundes; man hat also

$$\frac{c.0{,}9028}{0{,}1134.180} = 9921$$

für die Anzahl englischer Pfunde, welche die Wärme, welche dazu nöthig ist, um 1 engl. Pfund Wasser vom Frierpunkt bis zum Kochpunkt zu erhitzen, auf die Höhe von 1 Zoll zu erheben im Stande ist.

Joule fand durch Versuche über die Wärme, die durch Reibung entsteht

10680.

Durch Versuche über die Wärme, die bei Compression der Luft entwickelt wird, fand er

9876 und 9540.

Alle diese Zahlen weichen nicht sehr von einander ab.

Aus dem Verhältniss des Meters zum englischen oder russischen Zoll, und des Kilogramms zum russischen Pfund findet man leicht, dass die Wärme, die dazu nöthig ist, um 1 Kilogramm Wasser von 0^0 bis 1^0 zu erwärmen, eine Kraft ausübt, welche hinreichend ist, um 453 Kilogramm auf die Höhe von 1^m zu heben.

16. Ueber eine merkwürdige Steinart des mittleren Russlands; von Dr. C. CLAUS. (Lu le 19 décembre 1851.)

Ungefähr vor einem Jahre erhielt ich von Hrn. Dr. Gutzeit aus Kursk eine Sendung Steinarten aus der dasigen Kreideformation mit der Bitte, diese Steine zu analysiren und ihm die Resultate der Analysen, welche er zu seinen geognostischen Forschungen nöthig habe, mitzutheilen. Er machte mich besonders auf einen braunen Sandstein aufmerksam, welcher in Schichten unter dem Kalkmergel in einem bedeutenden Sandlager zugleich mit fossilen Knochen und Geschieben eines eigenthümlichen Eisenerzes vorkommt. In einer interessanten Brochüre des Ingenieur-Hauptmanns V. Kyprianow (Геологическое обозрѣніе пространства между Орломъ и Курскомъ, статья I, aus einzelnen Aufsätzen desselben, welche in den Kurskischen Gouvernements-Zeitungen abgedruckt worden, zusammengestellt. Неофиц. часть Курскихъ Губернскихъ Вѣдомостей 1850. No. 6, 7, 8, 9, 11, 12) findet man die geognostischen Verhältnisse dieses Gouvernements, zugleich mit diesem Steine, den er eisenhaltigen Sandstein (желѣзистый песчаникъ) nennt, sehr genau beschrieben. Dieser Stein, welcher zu Strassenpflaster und Fundamenten für Gebäude benutzt wird, und den die Steinarbeiter самородъ, черный камень nennen, bildet Schichten von verschiedener, doch geringer Mächtigkeit, von einigen Zollen bis zu $1\frac{1}{2}$ Fuss Dicke. Die obere Fläche ist glatt, mit mehr oder weniger trauben- oder nierenförmigen Erhabenheiten; bei einigen Exemplaren besteht sie aus einer dichteren, sehr dünnen, ablösbaren, mit Regenbogen-Farben schillernden Schicht von Perlmutterglanz, während die untere Fläche mehr uneben und weniger glatt ist, und sehr oft in mergelförmige Fortsätze ausläuft, so dass man auf den ersten Blick sich überzeugen kann, dass das Gestein sich aus einer Auflösung stalaktitartig gebildet haben muss. Seine Farbe ist nicht constant, grau, bräunlich grau, braun, und schwarzbraun. Er ist ziemlich hart und zeigt eine sandig-körnige Bruchfläche. Beim Reiben nimmt er einen unverkennbaren, dem Petroleum ähnlichen Geruch an, der sich beim Auflösen in Säuren besonders stark entwickelt. Zerrieben giebt er ein hellgelblich-graues Pulver, welches sich beim Erhitzen in verschlossenen Gefässen erst schwarz, dann aber, beim Glühen an der Luft, wieder weiss brennt. Die Gegenwart organischer Beimengung ist unverkennbar.

Erst während der diesjährigen Sommerferien konnte ich Zeit gewinnen, mich mit der chemischen Analyse der interessantesten Gegenstände der Sendung zu beschäftigen, und jetzt erlaube ich mir die Resultate meiner Untersuchungen, welche mir nicht ganz unbeachtenswerth zu sein scheinen, der Akademie vorzulegen.

Um eine richtige Vorstellung von der Zusammensetzung dieses Minerals zu gewinnen, darf man es nicht in Pulverform der Analyse unterwerfen, sondern muss kleinere Stücke unpulverisirt in Arbeit nehmen. Beim Uebergiessen mit Salzsäure wird der Stein unter Entwicklung von Kohlensäure in zwei Theile zerlegt. Erstens in einen nahe an 50 % betragenden unlöslichen Antheil, welcher aus zwei Substanzen besteht, nämlich aus einem weissen Quarzsande, der sich als schwererer Körper am Boden des Gefässes ansammelt, und aus einem leichteren, etwas flockigen braunen Niederschlage, welcher den Sand als eine geringe Schicht überdeckt, sich leicht abschlämmen lässt, und das Färbende des Steins enthält. Der Quarzsand wurde nicht weiter untersucht, sondern nur der braune Niederschlag einer weiteren Prüfung unterworfen. Die Menge desselben war gering und betrug nur einige Prozente des Steins. Er bestand grösstentheils aus den feineren Theilen des Sandes, gemischt mit etwas phosphorsaurem Eisenoxyde und Kalkerde, einer schwarzbraunen kohlenartigen, in Alkalien nicht löslichen Substanz, und aus einem huminartigen Körper, welcher in Alkalien löslich und durch Säuren aus dieser Lösung in Flocken fällbar war. In diesem Niederschlage befand sich die nach Petroleum riechende Substanz. Zweitens in dem, in Salzsäure löslichen Antheil, welcher in dieser Lösung eine durchsichtige gelblich gefärbte Flüssigkeit darstellte, in der Schwefelammonium und Blutlaugensalz die Gegenwart des Eisenoxydes anzeigten. Aetzammoniak jedoch gab, während die Flüssigkeit farblos wurde, einen vollkommen weissen, etwas schleimigen Niederschlag, der 33 bis 35 % vom Steine betrug. Obige Reaction liess die Gegenwart von Phosphorsäure voraussetzen, daher wurde denn auch dieser Niederschlag einer besonderen Untersuchung unterworfen und erkannt, dass er grösstentheils aus phosphorsaurem Kalke, mit Antheilen von phosphorsaurem Eisenoxyde, phosphorsaurer Magnesia und einer namhaften Menge von Fluorcalcium (bis 5 % des Steins) bestand. Nachdem die phosphorsauren Oxyde mit dem Fluorcalcium durch Ammoniak aus der Lösung entfernt worden waren, konnte durch oxalsaures Ammoniak noch eine namhafte Menge Kalk gefällt werden, und phosphorsaures Natron mit Ammoniak zeigten hierauf noch Spuren von Magnesia an. Neben diesen eben angeführten Bestandtheilen enthält die Lösung noch geringe Antheile von Kali und Natron, welche in einer besonderen Probe auf übliche Weise erkannt wurden.

Eine filtrirte Auflösung des Steins in reiner Salpetersäure zeigte, mit Barytsalzen geprüft, die Gegenwart von sehr weniger Schwefelsäure, mit Silbersalzen eine geringe Spur von Chlor an.

Wurde der gepulverte Stein in einem Platinschälchen mit concentrirter Schwefelsäure übergossen und dann erwärmt, so entwickelte sich ein stark ätzender, saurer Dampf, der aber das Glas nicht ätzte. Wurden die Versuche in einem Glaskölbchen angestellt, und die Dämpfe hierauf durch eine Glasröhre in Wasser geleitet, so schied sich in dem als Vorlage gebrauchten Probiergläschen sehr viel Kieselsäure ab, welche die ganze Wassermenge geleeartig gestehen machte. Es war also verhältnissmässig viel Fluor vorhanden.

Ueber den Gang der quantitativen Analyse theile ich nur Folgendes mit:

Die Kohlensäure wurde aus dem Verluste bestimmt, welchen das Mineral beim Behandeln mit Salzsäure in dem von Fresenius beschriebenen, zweckmässigen Apparate erleidet. Stellt man den Versuch bei gewöhnlicher Temperatur an, so entwickelt sich mit der Kohlensäure keine Spur von Kieselflusssäure.

Das Fluor wurde ebenfalls aus dem Gewichtsverluste bestimmt, den der aus der Lösung des Steins durch Ammoniak gefällte Niederschlag erleidet, wenn man ihn nach dem Glühen und Wägen mit Schwefelsäure längere Zeit erhitzt, hierauf die Salzmasse in salzsäurehaltigem Wasser löst, abermals durch Ammoniak fällt, und sein Gewicht bestimmt. Zur Controle wurde der in der Lösung zurückgebliebene Kalk bestimmt und seine Menge auf Fluorcalcium berechnet. Beide Bestimmungen gaben übereinstimmende Resultate.

Die Phosphorsäure bestimmte ich in dem aus der Lösung des Steins durch Ammoniak erhaltenen Niederschlage, der alle Phosphorsäure enthält, da noch Kalk in der Lösung bleibt. Dieser Niederschlag wurde in Salzsäure gelöst, mit der gehörigen Menge Eisenchlorid gemischt, möglichst genau mit Ammoniak gesättigt und dann mit essigsaurem Natron erhitzt. Das hierbei erhaltene basich-phosphorsaure Eisenoxyd wurde hierauf in Salzsäure gelöst, Weinsäure hinzugethan, mit Ammoniak übersättigt und zuletzt die Phosphorsäure durch Chlor-Magnesium als phosphorsaures Magnesia-Ammoniak gefällt.

Das Eisenoxyd wurde ebenfalls aus dem Niederschlage der phosphorsauren Salze dadurch erhalten, dass derselbe mit Essigsäure digerirt wurde, und man den unlöslichen Theil, das phosphorsaure Eisenoxyd, in Salzsäure löste, Weinsäure und Ammoniak hinzuthat und mit Schwefelammonium fällte. Das erhaltene Schwefeleisen wurde zu Eisenoxyd oxydirt und durch Ammoniak gefällt.

Die Alkalien wurden nach Beseitigung aller übrigen Basen durch Barytwasser auf die gewöhnliche Weise bestimmt. Die Menge der organischen Substanzen zeigte ein Glühversuch des in Salzsäure unlöslichen Rückstandes durch den Verlust an.

Mehrere Analysen des Steins gaben folgende Zahlen als Mittelwerthe:

Unlöslicher Rückstand; Kieselsand mit 1 % organischer Substanz und Spuren von phosphors. Kalkerde und Eisenoxyd		50,00
Löslicher Antheil	Kohlensäure	3,45
	Phosphorsäure	13,60
	Kieselsäure	0,65
	Schwefelsäure	0,80
	Chlor	Spur.
	Fluor	2,40
	Kalkerde	21,00
	Calcium (an Fluor gebunden)	2,58
	Magnesia	0,65
	Eisenoxyd	2,20
	Kali und Natron	1,75

Zusammensetzung des Steins.

Sand und organische Substanz	50,00
Phosphorsaure Kalkerde	29,60
Kohlensaure Kalkerde	7,87
Schwefelsaure Kalkerde	1,38
Fluorcalcium	5,01
Kieselerde	0,65
Magnesia	0,65
Eisenoxyd	2,20 *)
Kali und Natron	1,75
	99,11
Verlust	0,89

Diese ungewöhnliche Zusammensetzung veranlasste mich sogleich die Analyse eines fossilen Knochenstücks, das sich in der Sendung vorfand, vorzunehmen. Der Knochen löste sich fast vollständig unter starker Entwicklung von Kohlensäure in Salzsäure auf, und hinterliess nur 1 % einer bräunlichen Substanz, welche aus Sand und einem organischen Verwesungsproducte bestand. Die Lösung enthielt ebenfalls eine geringe Menge organischer Stoffe; sie war vollkommen

---

*) Obgleich man bei der Analyse das Eisenoxyd als phosphorsaures Salz erhält, so trage ich doch Bedenken, dasselbe als solches im Steine anzunehmen. Berechnet man nämlich das Eisenoxyd als phosphorsaures Salz, so deckt die erhaltene Quantität der Säuren nicht die Menge der Basen, und dieser Umstand zeigt sich in allen einzelnen Analysen, auch in der der fossilen Knochen. Es müsste also Aetzkalk im Fossil vorhanden sein, was nicht angenommen werden darf. Bringt man aber das Eisenoxyd als solches in Rechnung, so wird die ganze Menge des Kalks durch die Säuren vollkommen neutralisirt, und es bleibt nur ein Verlust zur Deckung der geringen Menge Magnesia und Alkalien übrig, der zwar nicht durch die sehr geringe Menge des nicht bestimmten Chlors gedeckt wird, und daher in den unvermeidlichen Fehlern der Analysen seinen Grund hat.

klar, etwas gelb gefärbt und verhielt sich gegen Reagentien ganz so, wie der lösliche Theil des Steins. Dass in der Lösung eine organische Substanz vorhanden war, liess sich daraus entnehmen, dass sie sich beim Eintrocknen und Erhitzen schwärzte und dass ein anderes Probestück des Knochens, in Salpetersäure gelöst, keine klare, sondern trübe Flüssigkeit bildete, aus der sich eine nicht ganz unbedeutende Menge eines flockigen, tiefgelben Niederschlages absetzte, der ohne Zweifel ein Zersetzungsproduct der in Salzsäure löslichen Substanz war.

Die Analyse des fossilen Knochens ergab in 100 Theilen folgende Bestandtheile:

Kieselsand und organische Substanz	1,00
Kohlensäure	5,80
Phosphorsäure	28,25
Schwefelsäure	1,20
Fluor	5,99
Chlor	Spur.
Kalk	41,70
Calcium (an Fluor gebunden)	6,37
Eisenoxyd	3,43
Magnesia	1,21
Natron	1,75
	96,70
Verlust an Wasser u. organ. Stoffen	3,30

Berechnung der Zusammensetzung in 100 Theilen.

Kieselsand und organische Substanz	1,00
Phosphorsaure Kalkerde	61,55
Kohlensaure Kalkerde	13,35
Schwefelsaure Kalkerde	2,05
Fluorcalcium	12,36
Eisenoxyd	3,43
Magnesia	1,21
Natron	1,75
Chlor	Spur.
	96,70
Verlust	3,30

Berechnung der Zusammensetzung des löslichen Theiles des Steins auf 100 Theile.

Kieselerde	1,30
Phosphorsaure Kalkerde	59,20
Kohlensaure Kalkerde	15,74
Schwefelsaure Kalkerde	2,76
Fluorcalcium	10,02
Magnesia	1,30
Eisenoxyd	4,40
Natron und Kali	3,50
Chlor	Spur.

Vergleicht man die Analysen der fossilen Knochen mit denen des löslichen Theils unseres Steins, so sieht man, dass sie nur um ein Geringes mehr differiren, als zwei gute Analysen eines und desselben Minerals. Es unterliegt also fast keinem Zweifel, dass dieser Stein sich aus fossilen Knochen gebildet habe, deren Reste noch gegenwärtig in seiner Nachbarschaft vorkommen. Mit grosser Wahrscheinlichkeit kann man daher annehmen, dass eine Auflösung der Knochenerde in kohlensaurem Wasser in den Sand hineingedrungen sei, und beim Verdunsten nach und nach das Cement gebildet habe, das den Sand zum Steine erhärtete. Diese Ansicht wird noch durch das Verhalten des Steins zu Säuren auf eine in die Augen springende Weise unterstützt. Sehr merkwürdig ist es, dass dieses Gestein keine beschränkte, sondern eine bedeutende Verbreitung hat, und sich, wie aus dem Folgenden hervorgehen wird, auf einem Flächenraum von 800 Werst ausdehnt.

Als ich meine Untersuchung über diesen Gegenstand fast beendigt hatte, erhielt ich von Herrn Gutzeit einen Brief, in welchem er mich abermals ersuchte, meine ganze Aufmerksamkeit dem besagten Steine zuzuwenden, weil durch eine Abhandlung des Grafen Keyserling sein Interesse noch mehr angeregt sei. In dieser Abhandlung, welche ich nur durch die Mittheilungen des Herrn Gutzeit kenne, spricht der Graf von einem merkwürdigen Gesteine, welches im Gouvernement Woronesh am Ufer der Woduga vorkommt, und mit demjenigen, welches im Osten und Norden des Gouvernements Kursk angetroffen wird, grosse Aehnlichkeit haben soll, vielleicht dieselbe Bildung ist. Die Analyse dieses Gesteins aus Woronesh ist von Herrn Chodnew in Charkow ausgeführt, und hat folgende Resultate gegeben.

100 Theile enthalten nach der Analyse:

40,98	unlöslichen Sand.
1,12	Schwefel.
23,98	kohlensauren Kalk.
31,10	phosphors. Kalk, Thonerde und Eisenoxyd.
2,98	Verlust.

«Phosphorsaurer Kalk ist also — sagt Graf Keyserling — der wesentlichste Bestandtheil des Gesteins. Knochen mögen das Material dazu geliefert haben; doch bleibt es eine sehr merkwürdige Thatsache, dass längs dem Nordende des russischen Kreidebeckens, am Fusse der Grünsandperiode, eine nur wenige Zoll dicke Ablagerung vorherrschend aus phosphorsaurer Kalkerde über eine Strecke von 800 Werst sich ausgedehnt hat.»

Obgleich Chodnew's und meine Analysen bedeutend von einander abweichen, so glaube ich doch, dass das von ihm untersuchte Gestein mit dem meinigen, wenn nicht identisch, so doch von ähnlicher Bildung sei. Denn die geringe Menge Schwefels, welche in keinem der von mir untersuchten Exemplare vorkam, kann zufällig von geringen Antheilen Schwefelkies abhängig sein. Auch giebt Chodnew nur eine Spur von phosphorsaurer Thonerde an, die im Steine von Kursk nicht vorhanden war. Die Gegenwart des Fluorcalcium und der Alkalien mag von **Chodnew** übersehen worden sein, weil er, wie mir aus den Details seiner Arbeit ersichtlich ist, keine ganz ausführliche, sondern nur eine allgemeine Analyse angestellt hat. Es wäre daher wünschenswerth, dass Herr **Chodnew** seinen Stein auf die von mir aufgefundenen Bestandtheile nochmals untersuchen möchte. Zudem ist auch nicht zu erwarten, dass das Gestein, wenn es auch auf ganz gleiche Weise entstanden ist, in allen Localitäten eine ganz gleiche Zusammensetzung habe. Auch meine Exemplare waren nicht alle gleich zusammengesetzt. Das Verhältniss des Sandes zu den löslichen Theilen variirte von 2 — 4 %. Der lösliche Antheil jedoch enthielt immer dieselben Bestandtheile und zwar in sehr constantem Verhältnisse.

Abgesehen von der ungewöhnlichen Zusammensetzung und merkwürdigen Bildungsweise dieses Gesteins, scheint es mir noch in anderer Beziehung unsere ganze Aufmerksamkeit zu verdienen. Dieser Reichthum an phosphorsauren Salzen, welche im Vegetationsprozesse eine so wichtige Rolle spielen, darf nicht unbeachtet bleiben; er kündigt uns das Gestein als werthvolles Düngungsmittel an, dessen Hülfe unsere gegenwärtige Generation zwar noch nicht bedarf, da der Boden des mittleren Russlands noch so überaus ergiebig ist; allein es wird und muss eine Zeit kommen, in der dieser kapitale Boden seine Hilfsquellen erschöpft haben wird, und in der unser verknöcherte Sand ein unschätzbares Kapital werden könnte.

Die übrigen Gegenstände der Sendung, welche grösstentheils aus verschiedenen Exemplaren des eben besprochenen Steins bestand, waren für die chemische Untersuchung nur von untergeordnetem Interesse. Ich theile daher nur die Resultate der Analysen des unser Gestein überdeckenden weissen Kalkmergels und des mit ihm zugleich vorkommenden Eisenerzes mit.

Der Mergel hatte in 100 Theilen folgende Zusammensetzung.

In Salzsäure unlösliche Bestandtheile:

	Sand und eisenhaltiger Thon von gelber Farbe	60,25
In Salzsäure löslich.	Kohlensaurer Kalk	30,28
	Schwefelsaurer Kalk	4,60
	Kohlensaure Magnesia	1,63
	Eisenoxyd und Thonerde	1,20
	Alkalien	1,70
	Chlor und Kieselerde	Spur.
		99,66

In 100 Theilen des Eisenerzes, das mehr einer künstlichen Eisenschlacke, als einem natürlichen Eisenerze ähnlich und von dunkelbrauner Farbe war, fanden sich:

	In Säuren unlöslicher Sand	7,00
In Säuren löslich.	Kieselerde	28,85
	Eisenoxyd und Eisenoxydul	63,75
	Thonerde, Kalkerde und Phosphorsäure	Spur.
		99,60

Die Gegenwart des Eisenoxyduls that sich durch die Reaction der salzsauren Lösung auf Kalium-Eisencyanid und noch dadurch kund, dass sie beim Erwärmen mit Salpetersäure stark aufbrauste und nicht die rein gelbe Farbe einer Eisenoxydlösung, sondern eine mehr dunkele, ins grünliche spielende Farbe hatte.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

SEANCE DU 19 (31) DÉCEMBRE 1851.

—

Lecture ordinaire.

M. **Fritzsche**, arrivé depuis peu de son voyage à l'étranger, fait voir à la Classe un microscope, qu'il a fait construire à Berlin et qu'il a tâché d'adapter surtout aux usages de la chimie, en lui donnant une construction propre à garantir les lentilles des effets pernicieux des vapeurs et exhalaisons de certains réactifs. M. **Fritzsche** se propose, sous peu, de donner dans le Bulletin une description figurée de cet appareil.

Lectures extraordinaires.

M. **Hamel** lit un mémoire intitulé: *Die Flachsbaumwolle auf der Londoner Ausstellung. Herr Claussen und Herr Ahnesorge.*

Le Secrétaire perpétuel présente, de la part de M. **Othon Struve** une note intitulée: *Observations de la comète périodique de Faye, faites à Poulkova en* 1851.

Ces deux pièces seront publiées dans le Bulletin.

Mémoires présentés.

M. **Fritzsche** présente, de la part de M. le professeur **Claus** de Kasan une note intitulée: *Ueber eine merkwürdige Steinart des mittleren Russlands.* (voir ci-dessus)
— et de la part de M. **Alexandre Buttlerov**, professeur-adjoint à Kazan, une pièce intitulée: *Ueber die oxydirende Wirkung der Osmiumsäure auf organische Körper.*

M. **Middendorff** présente à la Classe un exemplaire imprimé de son mémoire publié dans le recueil zoologique de M. **Siemaszko** sous le titre: *Естественная исторія медвѣдя бураго. СПБ.* 1851. 8. Cet ouvrage sera déposé sur le bureau dans la prochaine séance générale.

Rapports.

M. **Struve** renvoie les mémoires suivants qu'il a eus à examiner:

Paucker, Das astronomische Längenmaass.

Le même, Zur Theorie der kleinsten Quadrate. 2ter und 3ter Artikel.

Clausen, Ueber die Olberssche Methode Cometenbahnen zu berechnen.

— et il fait annoncer de vive voix qu'il trouve ces pièces parfaitement propres à être insérées au Bulletin. Approuvé.

Communications.

M. **Baer** fait voir à la Classe quelques dessins de crânes remarquables de notre musée anatomique, dessins qu'il a fait exécuter par M. **Berméléïev** pour un ouvrage qu'il médite sous le titre de *Decas craniorum ex thesauris Academiae Petropolitanae.*

M. **Lenz** présente, de la part de M. le général **Reinecke**, une notice manuscrite accompagnée de deux tableaux et d'une carte, et relative aux mesurages faits antérieurement sur les côtes de la Baltique et particulièrement sur celle de la Finlande, pour constater les pré-

tendus changements de niveau de cette mer. La Classe résolut d'en remercier M. Reinecke et de conserver ces documents aux archives. Une copie en sera délivrée à M. Kupffer, chargé spécialement par la Classe de répondre aux demandes que l'Académie de Stockholm a adressées à la nôtre sur ce sujet.

M. Jacobi fait voir à la Classe un nouveau perfectionnement qu'il a apporté à la télégraphie électrique et qui se rapporte au signalement des dépêches à l'aide d'un procédé chimique. Il promet d'en livrer sous peu une description.

Appartenances scientifiques.

Musée anatomique.

M. Baer annonce à la Classe qu'il a reçu directement, de la part du gouverneur militaire de Kovno, dirigeant les affaires civiles du gouvernement (général-major Schwarz) un enfant double monstrueux dont les figures, parfaitement développées, sont tournées de côté. Ce cas étant assez rare, et l'échantillon se trouvant soigneusement conservé, M. Baer propose à la Classe d'en adresser à M. le gouverneur les remercîments de l'Académie. Approuvé.

Correspondance.

Le Jardin Impérial botanique adresse à l'Académie les objets suivants qui lui reviennent encore à titre d'équivalent des trois actions qu'elle avait achetées, en 1837, lors du voyage du baron Karvinsky au Mexique. Ces objets sont: 1) un herbier, 2) une collection carpologique de semences, 3) des échantillons de bois, 4) des cactus secs, 5) des fruits dans de l'esprit de vin et 6) des objets d'art, tels que un grand vase taillé en bois de *Cedresa odorata* et une pierre servant au broiement du maïs. Le jardin, n'ayant, depuis, eu aucune nouvelle du voyageur, considère cet envoi comme final, et prie l'Académie de lui en accuser réception. M. Ruprecht rapporte, par écrit, qu'il a reçu et déposé au Musée les objets énumérés ci-dessus et en donne une spécification plus détaillée. Résolu de charger M. Ruprecht de remettre les objets cités sous le No. 6 au Musée ethnographique. La réception de cet envoi sera dûment accusée.

Le Département médical du Ministère de l'intérieur offre à l'Académie un enfant monstrueux double né à Kolomna, dans le gouvernement de Moscou. Suivant le désir de M. Baer, il en sera demandé communication pour le compte du Musée anatomique.

La Société Impériale libre économique adresse à l'Académie la peau d'un glouton blanc qui lui a été offerte par le bourgeois notable Rodioukov, marchand à Narym, et qui, au dire de M. Middendorff, manque au Musée de l'Académie. L'objet en question étant déjà déposé au Musée, la Classe charge le Secrétaire d'en adresser à la Société les remercîments de l'Académie.

A cause des fêtes de Noël, du nouvel an et de l'Epiphanie, les séances de la Classe sont prorogées jusqu'au 16 janvier 1852; le tour de lire ce jour-là, sera à M. Middendorff.

SÉANCE DU 16 (28) JANVIER 1852.

Lecture ordinaire.

M. Middendorff, pour s'acquitter de son tour de lecture, donne, de vive voix, quelques démonstrations hippologiques sur des dessins qu'il a fait exécuter à cet effet.

Lectures extraordinaires.

M. Lenz présente, de la part de M. Talyzine et lit les extraits d'un second et d'un troisième mémoires, relatifs à ses recherches sur le flux et le reflux de la mer Blanche. Ces mémoires sont inscrits:

le premier: *Ueber das Gesetz des Steigens und Fallens des Wassers während der Fluth und Ebbe im Flusse Kuja;*

et le second: *Ueber die Vertheilung der Fluth und Ebbe im Weissen Meere.*

Il en recommande l'insertion dans le Bulletin. Approuvé.

M. Middendorff présente, de la part de M. Marcusen D. M. et lit une note intitulée: *Zur Histologie des Nervensystems*, et il en recommande l'insertion au Bulletin. Approuvé.

Mémoires présentés.

M. Brandt présente, de la part de M. Gruber D. M. un cinquième mémoire intitulé: *Ueber die wahre Bedeutung der angeblich überzähligen, neuen Gesichtsknöchelchen des Auerochsen* (Bos Urus) et il en rend compte à la Classe, dans un rapport, où il énumère les découvertes que renferme ce mémoire et qui le rendent digne, ainsi que les quatre mémoires précédents du même auteur, de figurer dans le Recueil des savants étrangers. Approuvé.

Le Secrétaire perpétuel présente, de la part de M. Lambine, candidat de l'université de St.-Pétersbourg et sous-bibliothécaire à l'Académie, un mémoire intitulé: *Проектъ воздушнаго корабля.* La Classe charge M. Jacobi de lire ce mémoire et de lui en rendre compte.

Rapports.

Parmi les ouvrages offerts à l'Académie et présentés au Plenum le 10 janvier, s'est trouvé, entre autres, un livre intitulé: *Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Weichthiere,* Königsb. 1851. 8°. dont l'auteur, le Dr. Keber à Insterbourg, a adressé à l'Académie un second exemplaire, élégamment relié, qu'il la prie de déposer, en son nom, aux pieds de S. M. l'Empereur. Le Secrétaire perpétuel, ayant jugé nécessaire, pour faire parvenir cet ouvrage à sa haute destination, de l'accompagner d'un jugement de l'Académie à adresser à M. le Ministre de l'instruction publique, avait invité M. Baer à en rendre compte à la Classe, s'il y a lieu. En conséquence M. Baer lit un rapport dans lequel il s'applique à rectifier et à réfuter certaines assertions hasardées de l'auteur: il pense néanmoins qu'on peut obtempérer à son désir en recommandant cet ouvrage à M. le Ministre, comme étant le fruit de longues et laborieuses recherches sur la structure intérieure des coquilles d'eau douce, objet très obscur encore et très difficile à éclaircir; l'auteur est parvenu, à force d'études, à compléter nos connaissances sur cet objet par quelques bonnes découvertes; mais le sujet est fort loin encore d'être épuisé. L'ouvrage est en conséquence adressé à M. le Ministre avec le témoignage de M. Baer.

M. Holmersen rapporte la notice de M. Claus de Kazan, intitulée: *Ueber eine merkwürdige Steinart des mittleren Russlands* et l'accompagne d'un rapport écrit où il indique brièvement le contenu de cette notice, la signalant comme digne d'attention. La notice est, en conséquence, insérée au Bulletin.

M. Fritzsche rapporte la notice de M. Buttlerov intitulée: *Ueber die oxydirende Wirkung der Osmiumsäure auf organische Körper* et en recommande également la publication dans le Bulletin. Approuvé.

Voyage.

M. Jacobi lit un chapitre du rapport de son voyage de 1851, non destiné à la publicité. Ce chapitre traite de la mise du conduit télégraphique entre Dover et Calais, opération à laquelle M. Jacobi a assisté en personne.

Appartenances scientifiques.

Bibliothèque.

M. Fritzsche présente de la part de M. Chevreul, membre de l'Institut de France un ouvrage intitulé: *Théorie des effets optiques que presentent les étoffes de soie* et huit mémoires imprimés, extraits de diverses publications périodiques. Ces pièces seront déposées sur le bureau au prochain Plénum et le Secrétaire en adressera à M. Chevreul les remercîments de l'Académie.

der Alkalien mag von Chodnew übersehen worden sein, weil er, wie mir aus den Details seiner Arbeit ersichtlich ist, keine ganz ausführliche, sondern nur eine allgemeine Analyse angestellt hat. Es wäre daher wünschenswerth, dass Herr Chodnew seinen Stein auf die von mir aufgefundenen Bestandtheile nochmals untersuchen möchte. Zudem ist auch nicht zu erwarten, dass das Gestein, wenn es auch auf ganz gleiche Weise entstanden ist, in allen Localitäten eine ganz gleiche Zusammensetzung habe. Auch meine Exemplare waren nicht alle gleich zusammengesetzt. Das Verhältniss des Sandes zu den löslichen Theilen variirte von 2 — 4 %. Der lösliche Antheil jedoch enthielt immer dieselben Bestandtheile und zwar in sehr constantem Verhältnisse.

Abgesehen von der ungewöhnlichen Zusammensetzung und merkwürdigen Bildungsweise dieses Gesteins, scheint es mir noch in anderer Beziehung unsere ganze Aufmerksamkeit zu verdienen. Dieser Reichthum an phosphorsauren Salzen, welche im Vegetationsprozesse eine so wichtige Rolle spielen, darf nicht unbeachtet bleiben; er kündigt uns das Gestein als werthvolles Düngungsmittel an, dessen Hülfe unsere gegenwärtige Generation zwar noch nicht bedarf, da der Boden des mittleren Russlands noch so überaus ergiebig ist; allein es wird und muss eine Zeit kommen, in der dieser kapitale Boden seine Hilfsquellen erschöpft haben wird, und in der unser verknöcherte Sand ein unschätzbares Kapital werden könnte.

Die übrigen Gegenstände der Sendung, welche grösstentheils aus verschiedenen Exemplaren des eben besprochenen Steins bestand, waren für die chemische Untersuchung nur von untergeordnetem Interesse. Ich theile daher nur die Resultate der Analysen des unser Gestein überdeckenden weissen Kalkmergels und des mit ihm zugleich vorkommenden Eisenerzes mit.

Der Mergel hatte in 100 Theilen folgende Zusammensetzung.

In Salzsäure unlösliche Bestandtheile:

Sand und eisenhaltiger Thon von gelber Farbe		60,25
In Salzsäure löslich.	Kohlensaurer Kalk	30,28
	Schwefelsaurer Kalk	4,60
	Kohlensaure Magnesia . . .	1,63
	Eisenoxyd und Thonerde. .	1,20
	Alkalien	1,70
	Chlor und Kieselerde	Spur.
		99,66

In 100 Theilen des Eisenerzes, das mehr einer künstlichen Eisenschlacke, als einem natürlichen Eisenerze ähnlich und von dunkelbrauner Farbe war, fanden sich:

In Säuren unlöslicher Sand		7,00
In Säuren löslich.	Kieselerde	28,85
	Eisenoxyd und Eisenoxydul.	63,75
	Thonerde, Kalkerde und Phosphorsäure .	Spur.
		99,60

Die Gegenwart des Eisenoxyduls that sich durch die Reaction der salzsauren Lösung auf Kalium-Eisencyanid und noch dadurch kund, dass sie beim Erwärmen mit Salpetersäure stark aufbrauste und nicht die rein gelbe Farbe einer Eisenoxydlösung, sondern eine mehr dunkele, ins grünliche spielende Farbe hatte.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

Seance du 19 (31) décembre 1851.

—

Lecture ordinaire.

M. **Fritzsche**, arrivé depuis peu de son voyage à l'étranger, fait voir à la Classe un microscope, qu'il a fait construire à Berlin et qu'il a tâché d'adapter surtout aux usages de la chimie, en lui donnant une construction propre à garantir les lentilles des effets pernicieux des vapeurs et exhalaisons de certains réactifs. M. **Fritzsche** se propose, sous peu, de donner dans le Bulletin une description figurée de cet appareil.

Lectures extraordinaires.

M. **Hamel** lit un mémoire intitulé: *Die Flachsbaumwolle auf der Londoner Ausstellung. Herr Claussen und Herr Ahnesorge.*

Le Secrétaire perpétuel présente, de la part de M. **Othon Struve** une note intitulée: *Observations de la comète périodique de Faye, faites à Poulkova en* 1851.

Ces deux pièces seront publiées dans le Bulletin.

Mémoires présentés.

M. **Fritzsche** présente, de la part de M. le professeur **Claus** de Kasan une note intitulée: *Ueber eine merkwürdige Steinart des mittleren Russlands.* (voir ci-dessus)
— et de la part de M. **Alexandre Buttlerov**, professeur-adjoint à Kazan, une pièce intitulée: *Ueber die oxydirende Wirkung der Osmiumsäure auf organische Körper.*

M. **Middendorff** présente à la Classe un exemplaire imprimé de son mémoire publié dans le recueil zoologique de M. **Siemaszko** sous le titre: *Естественная исторія медвѣдя бураго. СПБ.* 1851. 8. Cet ouvrage sera déposé sur le bureau dans la prochaine séance générale.

Rapports.

M. **Struve** renvoie les mémoires suivants qu'il a eus à examiner:

Paucker, Das astronomische Längenmaass.

Le même, Zur Theorie der kleinsten Quadrate. 2ter und 3ter Artikel.

Clausen, Ueber die Olberssche Methode Cometenbahnen zu berechnen.

— et il fait annoncer de vive voix qu'il trouve ces pièces parfaitement propres à être insérées au Bulletin. Approuvé.

Communications.

M. **Baer** fait voir à la Classe quelques dessins de crânes remarquables de notre musée anatomique, dessins qu'il a fait exécuter par M. **Berméléïev** pour un ouvrage qu'il médite sous le titre de *Decas craniorum ex thesauris Academiae Petropolitanae.*

M. **Lenz** présente, de la part de M. le général **Reinecke**, une notice manuscrite accompagnée de deux tableaux et d'une carte, et relative aux mesurages faits antérieurement sur les côtes de la Baltique et particulièrement sur celle de la Finlande, ponr constater les pré-

tendus changements de niveau de cette mer. La Classe résolut d'en remercier M. Reinecke et de conserver ces documents aux archives. Une copie en sera délivrée à M. Kupffer, chargé spécialement par la Classe de répondre aux demandes que l'Académie de Stockholm a adressées à la nôtre sur ce sujet.

M. Jacobi fait voir à la Classe un nouveau perfectionnement qu'il a apporté à la télégraphie électrique et qui se rapporte au signalement des dépêches à l'aide d'un procédé chimique. Il promet d'en livrer sous peu une description.

Appartenances scientifiques.

Musée anatomique.

M. Baer annonce à la Classe qu'il a reçu directement, de la part du gouverneur militaire de Kovno, dirigeant les affaires civiles du gouvernement (général-major Schwarz) un enfant double monstrueux dont les figures, parfaitement développées, sont tournées de côté. Ce cas étant assez rare, et l'échantillon se trouvant soigneusement conservé, M. Baer propose à la Classe d'en adresser à M. le gouverneur les remercîments de l'Académie. Approuvé.

Correspondance.

Le Jardin Impérial botanique adresse à l'Académie les objets suivants qui lui reviennent encore à titre d'équivalent des trois actions qu'elle avait achetées, en 1837, lors du voyage du baron Karvinsky au Mexique. Ces objets sont: 1) un herbier, 2) une collection carpologique de semences, 3) des échantillons de bois, 4) des cactus secs, 5) des fruits dans de l'esprit de vin et 6) des objets d'art, tels que un grand vase taillé en bois de *Cedresa odorata* et une pierre servant au broiement du maïs. Le jardin, n'ayant, depuis, eu aucune nouvelle du voyageur, considère cet envoi comme final, et prie l'Académie de lui en accuser réception. M. Ruprecht rapporte, par écrit, qu'il a reçu et déposé au Musée les objets énumérés ci-dessus et en donne une spécification plus détaillée. Résolu de charger M. Ruprecht de remettre les objets cités sous le No. 6 au Musée ethnographique. La réception de cet envoi sera dûment accusée.

Le Département médical du Ministère de l'intérieur offre à l'Académie un enfant monstrueux double né à Kolomna, dans le gouvernement de Moscou. Suivant le désir de M. Baer, il en sera demandé communication pour le compte du Musée anatomique.

La Société Impériale libre économique adresse à l'Académie la peau d'un glouton blanc qui lui a été offerte par le bourgeois notable Rodioukov, marchand à Narym, et qui, au dire de M. Middendorff, manque au Musée de l'Académie. L'objet en question étant déjà déposé au Musée, la Classe charge le Secrétaire d'en adresser à la Société les remercîments de l'Académie.

A cause des fêtes de Noël, du nouvel an et de l'Epiphanie, les séances de la Classe sont prorogées jusqu'au 16 janvier 1852; le tour de lire ce jour-là, sera à M. Middendorff.

Séance du 16 (28) janvier 1852.

Lecture ordinaire.

M. Middendorff, pour s'acquitter de son tour de lecture, donne, de vive voix, quelques démonstrations hippologiques sur des dessins qu'il a fait exécuter à cet effet.

Lectures extraordinaires.

M. Lenz présente, de la part de M. Talyzine et lit les extraits d'un second et d'un troisième mémoires, relatifs à ses recherches sur le flux et le reflux de la mer Blanche. Ces mémoires sont inscrits:

le premier: *Ueber das Gesetz des Steigens und Fallens des Wassers während der Fluth und Ebbe im Flusse Kuja;*

et le second: *Ueber die Vertheilung der Fluth und Ebbe im Weissen Meere.*

Il en recommande l'insertion dans le Bulletin. Approuvé.

M. Middendorff présente, de la part de M. Marcusen D. M. et lit une note intitulée: *Zur Histologie des Nervensystems*, et il en recommande l'insertion au Bulletin. Approuvé.

Mémoires présentés.

M. Brandt présente, de la part de M. Gruber D. M. un cinquième mémoire intitulé: *Ueber die wahre Bedeutung der angeblich überzähligen, neuen Gesichtsknöchelchen des Auerochsen* (Bos Urus) et il en rend compte à la Classe, dans un rapport, où il énumère les découvertes que renferme ce mémoire et qui le rendent digne, ainsi que les quatre mémoires précédents du même auteur, de figurer dans le Recueil des savants étrangers. Approuvé.

Le Secrétaire perpétuel présente, de la part de M. Lambine, candidat de l'université de St.-Pétersbourg et sous-bibliothécaire à l'Académie, un mémoire intitulé: *Проектъ воздушнаго корабля.* La Classe charge M. Jacobi de lire ce mémoire et de lui en rendre compte.

Rapports.

Parmi les ouvrages offerts à l'Académie et présentés au Plenum le 10 janvier, s'est trouvé, entre autres, un livre intitulé: *Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Weichthiere,* Königsb. 1851. 8°. dont l'auteur, le Dr. Keber à Insterbourg, a adressé à l'Académie un second exemplaire, élégamment relié, qu'il la prie de déposer, en son nom, aux pieds de S. M. l'Empereur. Le Secrétaire perpétuel, ayant jugé nécessaire, pour faire parvenir cet ouvrage à sa haute destination, de l'accompagner d'un jugement de l'Académie à adresser à M. le Ministre de l'instruction publique, avait invité M. Baer à en rendre compte à la Classe, s'il y a lieu. En conséquence M. Baer lit un rapport dans lequel il s'applique à rectifier et à réfuter certaines assertions hasardées de l'auteur: il pense néanmoins qu'on peut obtempérer à son désir en recommandant cet ouvrage à M. le Ministre, comme étant le fruit de longues et laborieuses recherches sur la structure intérieure des coquilles d'eau douce, objet très obscur encore et très difficile à éclaircir; l'auteur est parvenu, à force d'études, à compléter nos connaissances sur cet objet par quelques bonnes découvertes; mais le sujet est fort loin encore d'être épuisé. L'ouvrage est en conséquence adressé à M. le Ministre avec le témoignage de M. Baer.

M. Helmersen rapporte la notice de M. Claus de Kazan, intitulée: *Ueber eine merkwürdige Steinart des mittleren Russlands* et l'accompagne d'un rapport écrit où il indique brièvement le contenu de cette notice, la signalant comme digne d'attention. La notice est, en conséquence, insérée au Bulletin.

M. Fritzsche rapporte la notice de M. Buttlerov intitulée: *Ueber die oxydirende Wirkung der Osmiumsäure auf organische Körper* et en recommande également la publication dans le Bulletin. Approuvé.

Voyage.

M. Jacobi lit un chapitre du rapport de son voyage de 1851, non destiné à la publicité. Ce chapitre traite de la mise du conduit télégraphique entre Dover et Calais, opération à laquelle M. Jacobi a assisté en personne.

Appartenances scientifiques.

Bibliothèque.

M. Fritzsche présente de la part de M. Chevreul, membre de l'Institut de France un ouvrage intitulé: *Théorie des effets optiques que présentent les étoffes de soie* et huit mémoires imprimés, extraits de diverses publications périodiques. Ces pièces seront déposées sur le bureau au prochain Plénum et le Secrétaire en adressera à M. Chevreul les remercîments de l'Académie.

Musée minéralogique.

M. Fritzsche présente, de la part de M. Ebelmen, directeur de la fabrique des porcelaines de Sèvres, quelques échantillons de minéraux factices, produits à l'aide du procédé imaginé par cet habile chimiste. Ce sont: 1) une croûte de spinel rose à l'état cristallin, 2) un fragment de fil de platine recouvert de cristaux de spinel rouge foncé et 3) trois cristaux de cymophane artificiel. Ce don est accompagné de deux mémoires imprimés qui traitent du procédé de M. Ebelmen. Les minéraux seront déposés au Muséo minéralogique, les deux mémoires à la Bibliothèque et le Secrétaire en adressera à M. Ebelmen les remercîments de l'Académie.

Musée zoologique.

M. Brandt annonce à la Classe que le Musée zoologique doit à l'obligeance du Contre-Amiral Vonlar-Larsky, désigné capitaine du port d'Astrakhan, 101 échantillons d'oiseaux du Brésil, un lézard et deux caisses avec des insectes du Brésil, objets dont une grande partie se trouve dans un état satisfaisant de conservation. M. Brandt prie la Classe d'en adresser à M. Larsky les remercîments de l'Académie. Approuvé.

Correspondance.

M. le Vice-Président annonce à l'Académie que M. le Dirigeant en chef les voies de communication et les édifices publics l'a prié de céder au Musée de l'Institut des voies de communication le modèle du pont en bois d'une seule arche, construit par le mécanicien Koulibine et qui se conserve à l'ancien Musée de l'Académie. M. le Vice-Président considérant qu'effectivement ce modèle sera mieux placé dans un Musée qui renferme déjà des objets analogues, propose á l'Académie d'en faire don, ainsi que de l'autre modèle d'un pont sur la Néva qui se trouve également à l'ancienne *Kunstkammer*, à l'Institut des voies de communication. La Classe approuve ce projet.

Le Comité de Censure de St.-Pétersbourg adresse à l'Académie un tableau manuscrit représentant le Cycle judaïque calculé pour dix-mille ans par J. Stebourov, avec prière de l'informer si l'Académie veut bien en autoriser la publication. Le Secrétaire perpétuel, après en avoir fait part au préalable au Comité des Calendriers, annonce qu'il n'y a pas lieu d'en défendre la publication, ce tableau ne pouvant en aucune manière nuire au débit des Calendriers. Résolu de répondre dans ce sens au Comité de censure.

Le Secrétaire de la Société des naturalistes de Riga prie le Secrétaire perpétuel de témoigner à l'Académie la reconnaissance de la Société du don précieux qu'elle lui a fait des volumes de ses Mémoires et Recueils.

Le Secrétaire perpétuel donna lecture d'une notice que lui a remise le docteur Crusell et qui est conçue en ces termes: «Un grand inconvénient du fer rouge des chirurgiens est de se coller, en refroidissant, aux parties de l'organisme malade soumises à l'action du dit instrument. Déjà au commencement de l'année 1848 je tâchai de remédier à cet inconvénient en rendant le fer creux et entretenant un feu de charbon dans sa cavité. Mais cet appareil n'était applicable qu'aux grandes surfaces. Peu de temps après, je fixai une plaque de platine, légèrement concave devant l'ouverture du bec d'une flamme de gaz hydrogène. Cet appareil, dont le bec est joint au réservoir de gaz au moyen d'un tuyau de gomme élastique, est très commode pour le traitement pyrocaustique de petites surfaces, comme les ulcères syphilitiques primaires, de la grandeur ordinaire. Pour détruire des excroissances je fis construire un cône creux de platine mince, dans l'intérieur duquel est fixé un tuyau de fer muni de 13 petites ouvertures pour les flammes de gaz hydrogène mêlé d'un volume égal d'air atmosphérique. Cet appareil, dont le cône se tient à l'état d'incandescence continuelle, fut employé par moi, sur l'homme vivant.» Sur cela M. Lenz déclare qu'il a vu fonctionner cet appareil avec un succès parfait sur des chairs mortes.

Nomination.

Lu une proposition formulée par M. Ostrogradsky, signée par lui et MM. Wisniewsky, Fuss, Struve et Bouniakovsky, et conçue en ces termes: «M. Pérévostchikov, ci-devant professeur et recteur à l'Université Impériale de Moscou, demande à être reçu au sein de l'Académie en qualité d'Adjoint pour les mathématiques. Recherchant cette charge après en avoir rempli de bien supérieures, M. Pérévostchikov pense rendre par là un hommage à l'Académie. Une semblable attention de sa part, tout en témoignant en sa faveur, ne suffirait cependant pas pour motiver son admission. Mais considérant: 1) que l'estimable professeur-vétéran jouit, dans le pays, d'une réputation distinguée comme auteur de plusieurs ouvrages sur les mathématiques, l'astronomie et la physique; 2) qu'en le recevant dans son sein l'Académie fera droit aux exigences nationales et fournira la preuve de ses sentiments patriotiques, les soussignés ne balancent point à soumettre à la Classe la proposition, que M. Pérévostchikov, ci-devant professeur et recteur, soit reçu à l'Académie comme Adjoint pour les mathématiques. Ils appuient leur demande sur l'autorisation de notre illustre Président, juge infaillible en tout ce qui concerne la dignité, la réputation et les avantages de l'Académie.» La demande d'admission de M. Pérévostchikov est annexée et M. Bouniakovsky se charge, en outre, de fournir, à la demande de quelques membres de la Classe, une liste spécifiée des ouvrages du candidat proposé. La Classe admet la proposition des membres de sa Section mathématique et remet le ballotage à sa prochaine séance du 30 janvier.

ANNONCE BIBLIOGRAPHIQUE.

Mélanges physiques et chimiques tirés du Bulletin physico-mathématique de l'Académie Impériale des sciences de St.-Pétersbourg. Tome I. 3me livraison. p. 199—318. Prix: 50 cop. arg. — 16 Ngr.

Contenu:

G. v. Helmersen. Ueber den artesischen Brunnen in der Westbatterie bei Reval 199
Alexander Petzholdt. Untersuchung der „schwarzen Erde" (Tschernosem) des südlichen Russlands 206
M. Hess. Note sur la chaleur de fusion de la glace, et sa capacité pour la chaleur 220
E. Lenz. Beitrag zur Bestimmung der in St. Petersburg verdunstenden Wassermenge 226
M. Jacobi. Note sur le procédé imaginé par M. Peschel pour produire des copies d'images daguériennes par la voie galvanoplastique 239
O. Döpping. Ueber die Einwirkung der schwefligen Säure auf einige Kupferoxydsalze 242
J. Fritzsche. Ueber das Vorkommen von Vanadin in den Permschen Hüttenprodukten, und die Darstellung reiner Vanadinsäure 246
Le même. Ueber salpetrige Säure 256
M. Jacobi. Sur la théorie des machines électromagnetiques.... 260
Le même. Note préliminaire sur la mesure du courant galvanique par la décomposition du sulfate de cuivre 289
A. Sawelieff. Kurzer Bericht über magnetische Beobachtungen und geographische Ortsbestimmungen, angestellt im Jahre 1850 auf einer Reise von Kasan nach Astrachan....... 293
G. v. Helmersen. Versuche die relative Wärmeleitungsfähigkeit einiger Felsarten zu ermitteln 299
E. Lenz. Ueber die Leitung des galvanischen Stromes durch Flüssigkeiten, wenn der Querschnitt derselben verschieden ist von der Fläche der in sie getauchten Electroden..... 301

Emis le 15 mars 1852.

№ 250. 251. Tome X. № 14. 15.

BULLETIN
DE
LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE
DE
L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES
DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît *irrégulièrement*, par feuilles détachées dont *vingt-quatre* forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidov seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de *trois roubles argent* tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de *trois thaler de Prusse* pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Pétersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1 — 10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Правленія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. NOTES. 17. *L'unité linéaire astronomique.* Paucker. 18. *Note relative à la théorie des moindres carrés. 2e Article.* Le même. 19. *3e Article.* Le même. BULLETIN DES SÉANCES.

NOTES.

17. Das astronomische Längenmaass. Von Dr. M. G. von PAUCKER, Correspondent der Akademie. (Lu le 8 août 1851.)

Bei Ueberreichung des nachstehenden Aufsatzes über die wissenschaftlichen Längenmaasse sei es mir erlaubt, durch einige Worte meinen Zweck näher zu bezeichnen. Bei jeder Beobachtung müssen die einzelnen Vergleichungen, auf denen sie beruht, mitgetheilt werden, weil diese in den Stand setzen den mittleren Fehler zu berechnen, und hiernach die Sicherheit der Beobachtung zu ermessen. In sofern sind die meisten älteren Maassbestimmungen, selbst die aus dem Anfang dieses Jahrhunderts, von geringem wissenschaftlichen Werth. Man nahm damals auf die blosse Versicherung der Künstler Maasse als vollkommen gleich an, von denen jetzt erwiesen ist, dass sie Unterschiede von 25 bis 30 Theilen zeigen, deren 100000 auf einen Zoll gerechnet werden.

Die Astronomen der französischen Gradmessung im Anfang dieses Jahrhunderts erkannten, dass die Perutoise ein wissenschaftlich unbrauchbares Maass ist, da sie an verschiedenen Stellen ihrer Endflächen eine ungleiche Länge hat. Sie bedienten sich also bei der genannten Gradmessung eines neuen Grundmaasses (module). Sie verglichen zwar dieses Grundmaass mit der Perutoise; aber diese Vergleichung ist von geringem Werth: einmal wegen der thatsächlichen Ungleichförmigkeit der Perutoise, sodann weil dabei eine Hülfstoise gebraucht wurde, die nicht weiter verglichen worden ist, sondern nur auf das Wort des Künstlers hin als der Toise gleich angesehen wird. Alle Bestimmungen der Grösse der Erde, welche auf der Perutoise beruhen, sind unsicher, weil man unterlassen hat, die Grundlinie der peruanischen Gradmessung mit dem Grundmaasse der französischen zu übermessen.

Bei dem französischen Meter muss man einen Unterschied machen zwischen dem idealen und materiellen Meter. Das ideale Meter soll der zehnmillionte Theil des Viertelumfangs der Erde sein. Ob das materielle Meter diese Bedingung erfüllt, ist zweifelhaft. Die beiden Urmaasse des Meters im pariser Längenbureau und im Nationalarchiv sind niemals, weder mit der Toise, noch mit dem Grundmaass der französischen Gradmessung verglichen worden. Es findet sich nur eine halbamtliche Bestimmung von Prony für zwei Meter, eines von Eisen, das andere von Platina, von denen man nicht erfährt, ob sie die beiden Urmaasse selbst waren. Das von Prony verglichene materielle Meter ist im Mittel um 112 Theile eines Zolls kürzer als das ideale Meter.

Das einzige wissenschaftliche Maass ist gegenwärtig der mittlere Yard der messingenen Maassröhre der astronomischen Gesellschaft zu London. Ueber diesen Yard und seine Theile hat Baily im Jahr 1835 eine vortreffliche Arbeit bekannt gemacht. So werthvoll die von ihm gegebenen Vergleichungen sind, so schien es mir doch nothwendig, sie einer strengen Ueberrechnung nach neuern Methoden zu unterziehen. Diesen Yard nenne ich zum Unterschiede von anderen

Yards den astronomischen, seinen 36sten Theil den astronomischen Zoll, den ich zu 100000 astronomischen Theilen annehme.

Diese neue Berechnung bezieht sich erstens auf die einzelnen Abtheilungen des astronomischen Yards, wo die Genauigkeit der Beobachtungen Baily's so gross ist, dass der mittlere Fehler nur 1 bis 2 Theile beträgt; zweitens auf die authentischen Yards, nämlich den dänischen, welchen ich um 3 Theile, den russischen, welchen ich um $^1/_4$ Theil, den Reichsyard, welchen ich um 5 Theile, den Shuckburgh-Yard, welchen ich um 28 Theile kleiner finde als nach Baily's Rechnung. Drittens bezieht sich die Untersuchung auf die beiden englischen Meter, welche Nachbilder der französischen sind.

Bei der Ausdehnung der Metalle gebrauche ich ein in der Astronomie bewährtes Verfahren, indem ich eine aus vielen Bestimmungen gezogene mittlere Ausdehnung zum Grunde lege, und den gefundenen Zahlwerthen ein Glied beigebe, welches den Einfluss einer veränderten Ausdehnung anzeigt.

Mit der Berechnung der Vergleichungen des Meters von Baily verbinde ich die von Kater. Der letztere hat mehrere Umstände übersehen, welche feste Fehler nach sich ziehen, daher verdienen die aus Baily's Vergleichungen gefolgerten Werthe den Vorzug. Doch ist der Unterschied im Ganzen nicht sehr erheblich. Das Strichmeter ist nach Baily um $16^1/_3$ Theile kürzer, das Flächenmeter um $44^1/_4$ Theile kürzer als nach Kater.

Aus den Baily'schen Vergleichungen ergiebt sich ein mittlerer Fehler, welcher beim Strichmeter $4^1/_2$ Theile, beim Flächenmeter $9^1/_2$ Theile ist.

Während man nach Kater's früherer Rechnung das Meter des pariser Längenbureau = 39,37079 engl. Zoll annahm, so ist durch diese Umrechnung festgestellt, dass es 39,36966 astronomische Zoll, also 113 Theile weniger hält, mit einem mittlern Fehler von $4^1/_2$ Theilen.

Das bisher angenommene Verhältniss zwischen dem französischen und englischen Maass beruht auf einer alten Bestimmung von 1758, wobei auf die Metallausdehnung keine Rücksicht genommen ist. Diese unsichere Zahl ist, so unglaublich es scheint, in allen wissenschaftlichen Werken bei Reductionen u. dgl. bis auf die neueste Zeit beibehalten worden. Wenn man aber unter gewissen Voraussetzungen die Bestimmungen von Prony und Baily verbindet, so kann man als wahrscheinliches Verhältniss des französischen Zolls zum englischen 1,0657651 setzen, eine Zahl, die durch einen sonderbaren Zufall nur um $1^1/_2$ Theile grösser ist, als die bisher angenommene.

Noch muss ich bemerken, dass bei der Baily'schen Untersuchung der Fall vorkommt, wo aus 14 Beobachtungen mit mehrstelligen Gewichten 10 unbekannte Grössen berechnet werden sollen, was zu sehr weitläufigen Rechnungen führt. Diese habe ich durch einen neuen Weg beträchtlich abgekürzt, auf welchem statt 10 nur 4 Gleichungen aufzulösen sind.

Die festen Metalle erleiden, eben so wie die Flüssigkeiten, bei einer hohen Wärme, welche die Siedhitze des Wassers übertrifft, eine ungleichmässige Ausdehnung deren Glieder wie die zweiten und höhern Potenzen der Wärme sich verhalten. Diese Glieder verschwinden aber bei einer niedrigen Wärme unterhalb der Wassersiedhitze, so dass dann nur ein Glied übrig bleibt, welches einfach im Verhältniss der Wärme steht.

Die Verschiedenheiten, welche die Beobachter in der Ausdehnung einer und derselben Metallgattung finden, werden erklärt, eines Theils durch die ungleiche Bearbeitung des Metalls, anderen Theils, bei zusammengesetzten, durch Unterschiede in dem Verhältniss der Bestandtheile. Man verlangt daher von den Beobachtern, dass sie die Ausdehnung der von ihnen benutzten metallenen Maassstäbe, ehe dieselben mit der Theilung versehen werden, ermitteln.

Aber selbst bei guter Uebereinstimmung der einzelnen Beobachtungen bleibt in dem aus ihnen geschlossenen Mittel ein gewisser fester Fehler zurück, welcher nicht von den Zuständen der Beobachtung sondern von der Beschaffenheit der Vorrichtung abhängt. Um diese festen Fehler wegzuschaffen verbindet man die von verschiedenen Beobachtern mit verschiedenen Vorrichtungen erlangten Werthe. Nach diesem Grundsatz habe ich aus den in mehreren Werken zusammengestellten Angaben für die in diesem Aufsatz vorkommenden Ausdehnungen folgende Mittelwerthe berechnet, welche für 1° des hunderttheiligen Thermometers gelten.

Eisen	25	Bestimmungen	^{5}11612	mittl. Fehler	^{7}1059
Messing	17	»	18715	» »	1203
Platina	5	»	^{6}91425	» »	3042

Dieser Mittelwerthe bedient man sich wie in der Astronomie, indem man zu dem Rechnungsergebniss ein Glied hinzufügt, welches den Einfluss einer veränderten Ausdehnung anzeigt.

Von den zu vergleichenden Maassen nenne ich das erste dasjenige, in dessen Theilen das andre ausgedrückt werden soll. Da die Metallausdehnungen von der Frostwärme, d. h. von derjenigen bei welcher das Wasser gefriert, gerechnet werden, so ist es bei einer Reihe von Beobachtungen am bequemsten, sie alle auf die Frostwärme zu bringen.

Die Beobachtung gebe

das erste Maass t'^0 über Frostwärme, Ausdehn. für $1^0 = a'$
das zweite — t''^0 über Frostwärme, Ausdehn. für $1^0 = a''$
das zweite Maass habe bei der Beobachtung m Theile des ersten, bei der Frostwärme $\overset{0}{M}$ Theile des ersten. Dann ist.

$$\overset{0}{M} = m.\frac{1 + a't'}{1 + a''t''} = m + \varepsilon - \varepsilon'$$

$$\varepsilon = a'mt' - a''mt'' \qquad \varepsilon' = \varepsilon a''t''$$

Hat man aus einer Reihe von Beobahtungnn die einzelnen $\overset{0}{M}$ und aus diesen das Mittel $\overset{0}{M}$ gefunden, so ergiebt sich durch einmalige Rechnung

$$M = \overset{0}{M}.\ \frac{1 + a''u''}{1 + a'u'}$$

wo M die Anzahl Theile des ersten Maasses ist, die das zweite enthält, wenn das erste die Wärme u', das zweite die Wärme u'' hat. Diese Wärme mag diejenige sein, bei welcher die Maasse ihre wahre Länge haben sollen.

Wenn beide Maasse einerlei Wärme t haben, und die beobachteten t weit aus einander liegen, so lässt sich aus den Beobachtungen der Unterschied der Metallausdehnungen finden. Es entspreche nämlich den beobachteten m, t, das Gewicht p, und es sei $\underbrace{\quad}$ das Summenzeichen, so ist durch Ausgleichung

$$\underbrace{p}\,\overset{0}{M} = \underbrace{pm} + \underbrace{pmt} \,.\, (a' - a'')$$

$$\underbrace{pmt}\,\overset{0}{M} = \underbrace{pmmt} + \underbrace{pmmtt} \,.\, (a' - a'')$$

woraus $\overset{0}{M}$ und $(a' - a'')$ gefunden werden.

Die Perutoise.

Langlès bildet 1735 die eiserne Perutoise nach einer eisernen Messstange von 1665 am pariser Stadthause. Die Perutoise dient 1736 als Grundmaass bei der Erdmessung von Bouguer in Peru. Gleichzeitig verfertigt Langlès noch zwei eiserne Toisen, die eine für Mairan zur Bestimmung des Sekundenpendels, die andre für Maupertuis zur lappländischen Gradmessung. Man setzt ein solches Vertrauen in die Geschicklichkeit des Künstlers, dass von einer Vergleichung der Toisen mit einander und mit dem Urmaass nicht die Rede ist. Diese Vergleichung geschieht erst 60 Jahr später, siehe Delambre Base du système métrique décimal III. 402. Man findet die Länge der Perutoise an den verschiedenen Stellen der Einschnitte nicht ganz gleich. Als wissenschaftliches Längenmaass ist die Perutoise unbrauchbar, was auch W. Struve Breitengradmessung 1831, II. bestätigt. Der Maassausschuss von 1799 ersetzt zwar die Perutoise durch ein anderes Maass, den französischen Stab (module No. I). Aber man unterlässt es, mit diesem genauern Maasse die Gradmessung unter dem Aequator zu wiederholen. Daher bleibt denn unsere Kenntniss von der Grösse der Erde mit der ganzen Unsicherheit behaftet, welche die Perutoise hat.

Der französische Stab.

Der französische Stab (module I) ist das Grundmaass der französischen Gradmessung, von Platina und nahe zwei Toisen. Es sind nur fünf Vergleichungen bekannt, zwei von Borda, Base III. 335, drei vom Maassausschuss, Base III. 407—409. In den ersten beiden wird die Wärme nach dem Metallthermometer bestimmt.

$$t = \frac{386{,}0625 - 385{,}3}{1{,}853} = 0{,}411495$$

$$t = \frac{413{,}475 - 385{,}3}{1{,}853} = 15{,}20507$$

Die Vergleichung geschieht nicht unmittelbar mit der Perutoise, sondern in den ersten beiden mit der Gesammtlänge zweier Lenoirtoisen, in den drei andern mit einer Gesammtlänge, welche aus der Perutoise und einer Lenoirtoise besteht. Es wird nur einfach die Versicherung gegeben, die Lenoirtoise sei der Perutoise vollkommen gleich, was mit der Thatsache in Widerspruch steht, dass die Länge der Perutoise an den verschiedenen Stellen ihrer Endflächen verschieden ist.

Die Wärme, bei welcher die Maasse ihre wahre Länge haben sollen, ist bei der Perutoise $u' = 16{,}25$
bei dem französischen Stab $u'' = 17{,}6$

$a' = \overset{5}{1}1612 \quad a'' = \overset{6}{9}1425 \quad a' - a'' = \overset{6}{2}4695 \quad \varepsilon = (a' - a'')\,mt$

	t	$r = m - 1$	ε	$\overset{0}{M} - 1 = r + \varepsilon$
1	0,411495	$\overset{5}{2}8875$	$\overset{6}{1}016$	$\overset{5}{2}9891$
2	15,20507	— 11625	37549	25924
3	12,4	0	30622	30622
4	12,4	— 3500	30622	27122
5	10,6	6500	26177	32677

Mittel $\overset{0}{M} - 1$ ... 29247 $\quad \mathfrak{d} = \overset{6}{1}209$
$a''u''$ .. 160908
$a'u'$ — 188695

$M - 1$ .. 1460

Wenn also die Gesammtlänge der beiden Lenoirtoisen $\doteq 1$, oder die Gesammtlänge der Perutoise und Lenoirtoise $= 1$, und die Maasse die vorgeschriebene Wärme u', u'' haben, so ist der französische Platinstab $=$ 1,00000146
mittlerer Ausgleichungsfehler $\mathfrak{d} =$ 121

Das vorläufige Meter nach Lenoir.

Lacaille bestimmt 1758 den 45sten Breitengrad zu 57027 Toisen, das Viertel des Erdumfangs also zu 5132430 Toisen. Das vorläufige Meter soll also sein 0,5132430 Perutoisen, wenn die Perutoise die Wärme $u' = 16{,}25$, das vorläufige Meter die Wärme $u'' = 10^0$ hat. Nach dem Bericht des Maassausschusses, Base III. 680, macht Lenoir die Abgleichung auf folgende Art.

Vier messingne Meter, M', M''.... ihre Gesammtlänge $\underbrace{M}$
Zwei eiserne Toisen, P', P''; ihre Gesammtlänge $\underbrace{P}$
Sechs eiserne Stäbe, S', S''..... ihre Gesammtlänge $\underbrace{S}$

Die Vergleichungen in Einheiten der 7ten Stelle von P.

$M^{I} = m - 459 \qquad P' = P - 315$
$M^{II} = m - 26 \qquad P'' = P - 338$
$M^{III} = m \qquad \underbrace{M} - \underbrace{P} = S' + 2615$
$M^{IV} = m - 34 \qquad \underbrace{S} = P'' + 60150 = P + 59812$
$S^{I} = S' \qquad S^{IV} = S' + S''' - 100$
$S^{II} = S' + 83 \qquad S^{V} = S' + S^{IV} + 275$
$S^{III} = S' + S'' - 166 \qquad S^{VI} = S' + S^{IV} + S^{V} - 1212$

Diese Vergleichungen geben

$\underset{\smile}{M} = 4m - 519$, $\underset{\smile}{P} = 2P - 653$, $\underset{\smile}{M} - \underset{\smile}{P} = 4m - 2P + 134$,

$4m = 2P + S' + 2481$, $\underset{\smile}{S} = 19S' - 1394 = P + 59812$

$$19S' = P + 61206 = P\,.\ 1{,}0061206 \qquad S' = P\,.\ 0{,}0529537$$

$$4m = S' + P\,.\ 2{,}0002481$$

$$4m = P\,.\ 2{,}0532018$$

$$m = P\,.\ 0{,}5133004$$

$t = 16{,}2$, $a' = 11612$, $a'' = 18715$.

bei der Frostwärme $\overset{0}{M} = m\dfrac{1 + a't}{1 + a''t} = P\,.\ 0{,}5132413$

bei $16\frac{1}{4}^0$ u. 10^0 . . $M = \overset{0}{M}\dfrac{1 + a''u''}{1 + a'u'} =$ P . 0,5132405.

Das endgültige Meter des Maassausschusses.

Siehe Base III. 691. «Das von Borda für das vorläufige Meter gewählte Verfahren findet man zu verwickelt. Lenoir verfertigt zu den neuen Vergleichungen eine Theilung, welche Millionentel der Toise giebt, ausserdem 12 Meter von Eisen, 2 Meter von Platina, und 19 eiserne Stäbe, deren jeder nahe gleich sein soll dem Ueberschuss von 4 Metern über 2 Toisen. Einer davon $S^7 = S$ wird zur Vergleichung mit den übrigen gewählt. Dieser Stab S bildet mit der Perutoise und Lenoirtoise eine Länge E, welche mit je vieren der 12 Meter verglichen wird. Eines dieser Meter, bezeichnet mit (. .) dient zur Vergleichung mit den übrigen. Die Uebereinstimmung dieser 12 Meter ist so gross, dass sie als Urmaasse unter die Mitglieder des Ausschusses vertheilt werden.»

«Eines der beiden Platinameter $= N$ wird am 22. Juni 1799 als Urmaass im Nationalarchiv hinterlegt. Das andere Platinameter $= \mathfrak{C}$ wird dem Längenbureau zur Aufbewahrung in der kaiserlichen Sternwarte übergeben. Am 26. Juni 1806 wird dieses Meter mit dem Urmaass des Nationalarchivs bei 22,8 bis 23° C mittels der neuen Vorrichtung von Lenoir verglichen. Aus vielen Vergleichungen ergiebt sich im Mittel

$$\mathfrak{C} - N < \frac{N}{600000}$$

In diesem Bericht fehlt grade die Hauptsache, nämlich die Vergleichung der beiden Meter mit der Perutoise oder mit dem französischen Stab.

Das Eisenmeter nach Tralles.

Den hinterlassenen Bericht von Tralles giebt Hassler Comparison of Weights etc. 1832. 74:

«Die Stäbe S', S^2, . . vergleicht Lenoir mittels eines Fühlhebels, welcher kleine Abstände um mehr als 25 Mal vergrössert. Es sei wie $S^7 = S$, die Perutoise $= P$, die Lenoirtoise $= P'$, $P + P' = 2P''$, $2P'' + S = E$, so ist

	Ueberschuss der Eisenstäbe über S.			Ueberschuss der Eisenmeter über das Meter (. .) $= m$.
1 . . .	− 5	A	.	− 4
2	10		. .	0
3	0		. . .	− 11
4	− 20		. . . .	− 6
5	− 70			
6	− 50	B	∴	− 6
7	0		·:	1
8	− 50		:·	− 2
9	− 40		·:	− 3
10	− 20			
11	5	C	:˙	− 7
12	− 70		:·	− 3
13	0		∵	− 2
14	− 50		.:	− 3
15	− 70			
16	− 60	D	∵	− 2
17	− 20		·˙·.	0
18	− 20		·:	− 8
19	− 10		:.	− 2

$19S = P''.\,1{,}0009050$
$S = P''.\,0{,}0526792$
$E = P''.\,2{,}0526792$
$A = P''.\,2{,}0526752$
$B = P''.\,2{,}0526802$
$C = P''.\,2{,}0526772$
$D = P''.\,2{,}0526792$
$4m = P''.\,2{,}0526773$
$4m = P''.\,2{,}0526812$
$4m = P''.\,2{,}0526787$
$4m = P''.\,2{,}0526804$

$\underset{\smile}{S} = 19S - 540$
$\underset{\smile}{S} = P'' + 8510$
$19S = P'' + 9050$
$19S = P''.\,1{,}0009050$

$A = E - 40 = 4m - 21$
$B = E + 10 = 4m - 10$
$C = E - 20 = 4m - 15$
$D = E \quad = 4m - 12$

Es ist also im Mittel $\qquad 16m = P''.\,8{,}2107176$

$$m = P''.\,0{,}5131698$$

$a' = a'' = 11612 \qquad \overset{0}{M} = m = P''.\,0{,}5131698$

$u' = 16\frac{1}{4} \quad u'' = 0 \qquad M = \dfrac{\overset{0}{M}}{1 + a'u'} = P''.\,0{,}5130730$

Eine Vergleichung des hier berechneten Eisenmeters (. .) mit den beiden Urmaassen des Platinameters fehlt.

Die Perutoise nach Bird.

Siehe Philos. Trans. 1786. 326. Bird findet 1758 die Perutoise $M = 76{,}734$ engl. Zoll

$$\frac{M}{72} = 1{,}06575.$$

Die Metallausdehnung durch die Wärme ist nicht berücksichtigt. Dessen ungeachtet ist diese unsichere Zahl von Delambre bei den Gradmessungen, Base III. 187, von Muncke, Dove, u. a. beibehalten worden.

Die Toise und das Meter nach Prony.

Siehe Base III. 467. 479. Das Vergleichungsmaass ist eine Pictet gehörige, 49 Zoll lange Theilung auf Messing von Troughton 1797. Für die Gültigkeit dieses Maasses ist nach dem damaligen Zustande keine andre Gewähr als die einfache Versicherung des Künstlers. Es ist wahrscheinlich nicht mehr vorhanden, sonst hätte es Baily in seinem weiter unten angeführten Aufsatz mit der astronomischen Maassröhre verglichen. Die Prony'sche Bestimmung der Toise und des Meters kann also nicht unmittelbar auf den astronomischen Zoll zurückgeführt werden. Wir erhalten das Ergebniss dieser Vergleichung ohne die Einzelheiten, welche zur Bestimmung des mittlern Fehlers erforderlich sind. Wir erfahren ferner nicht, ob die Toise die Perutoise selbst, oder ihr Lenoir'sches Nachbild ist. Eben so wenig ersehen wir, ob das Platinameter eines der beiden oben erwähnten Urmaasse, und ob das Eisenmeter das oben mit (. .) bezeichnete ist.

Für die Toise ist

$$t = 13{,}5 \quad a' = 18715 \quad a'' = 11612 \quad u' = 16\tfrac{2}{3} \quad u'' = 16\tfrac{1}{4}$$

$$m = 76{,}7394 \qquad \overset{0}{M} = m\,\frac{1 + a't}{1 + a''t} = 76{,}7467575$$

$$M = \overset{0}{M}\,\frac{1 + a''u''}{1 + a'u'} = 76{,}7373036$$

$$\frac{M}{72} = 1{,}0657959$$

Für das Platinameter ist.

$$a' = 18715\,, \quad a'' = 91425\,, \quad u' = 16\tfrac{2}{3}\,, \quad u'' = 0\,,$$

t	m	$\overset{0}{M}$
15,3	39,3775	39,3832664
12,75	39,3781	39,3829055

$$\text{Mittel} \quad \overset{0}{M} = 39{,}3830859$$

$$M = \frac{\overset{0}{M}}{1 + a'u'} = 39{,}3708056$$

Für das Eisenmeter ist

$$a' = 18715\,, \quad a'' = 11612\,, \quad u' = 16\tfrac{2}{3}\,, \quad u'' = 0\,,$$

t	m	$\overset{0}{M}$
15,3	39,3788	39,3830788
12,75	39,3795	39,3830660

$$\text{Mittel} \quad \overset{0}{M} = 39{,}3830719$$

$$M = \frac{\overset{0}{M}}{1 + a'u'} = 39{,}3707916$$

Hieraus das Verhältniss des Meters zur Toise

beim Platinameter = 0,5130595
beim Eisenmeter = 0,5130593

Wir wollen annehmen, das Mittel dieser beiden Meter sei gleich dem Urmaass des pariser Längenbureau. Die Bestimmung dieses letztern durch Baily nach der unten folgenden neuen Berechnung giebt dann die Toise in astronomischen Zollen

$$\frac{39{,}36965828}{0{,}5130594} = 76{,}7350881 = 72\,.\,1{,}0657651.$$

Das astronomische Maass.

Siehe Baily Report on the new Standard Scale of the Royal Astronomical Society, presented December 11, 1835, in den Memoirs of the R. A. Society Vol IX. 1836.

Die Einheit der Vergleichungen ist das neue wissenschaftliche Längenmaass, welches der königlichen astronomischen Gesellschaft zu London gehört. Ich will es das «astronomische Maass» nennen.

Die Theilung befindet sich auf der Oberfläche einer messingenen Walzenröhre von 63 Zoll Länge. Die Röhre ruhet in feinster Berührung auf zwei kleinen Rollen, deren jede $15\,^3\!/_4$ Zoll vom Ende absteht. Sie ist aus drei in einander gezogenen Röhren zusammengesetzt, die äussere $^1\!/_{10}$ Zoll, die innern jede $^1\!/_{20}$ Zoll stark. Auf der Oberfläche der astronomischen Maassröhre, $1\,^1\!/_2$ Zoll vom Ende ausgehend, sind zwei sehr feine gleichlaufende Linien von $^9\!/_{100}$ Zoll Abstand, zwischen denen Stifte von Palladium mit feinen Strichen, welche die Abtheilungsgrenzen für die Fusse, Zolle, Zehntelzolle, bilden.

Vor dieser Bezeichnung wird die Röhre eine Zeitlang einer Wärme von $115\,^1\!/_2$ C. ausgesetzt, um die Ausdehnung zu bestimmen. Sechs Vergleichungen geben 1026, 1030, 1056, 1049, 1057, 1068, also im Mittel

für 1° F $\overset{5}{1}048$ mittl. Fehler $\overset{8}{6}8067$
für 1° C 18864 » » 12252
oben angenommen 18715 » » 1203.

Den Werth eines Theils der Messschraube setzt Baily aus 240 Vergleichungen auf 0,00005 Zoll. Da diese Vergleichungen nicht vorliegen, so kann der mittlere Fehler dieses Werths nicht angegeben werden.

Der Palladiumstrich, welcher 12 Zoll vom linken Ende der Theilung sich befindet, wird als Ausgang der Theilung angesehen. Von diesem Ausgang werden die einzelnen Abtheilungen rechts oder links genommen. Die astronomischen Werthe bezeichne ich durch die Zifer rechts oder links von 0. z. B.

12 Zoll rechts vom Ausgang = $^{0}12$
12 Zoll links vom Ausgang = 12^{0}.

Als abgekürzte Bezeichnung setze ich

$$a^{0} = a + a'$$
$${}^{0}a = a + {}'a$$

Die Abtheilung rechts vom Ausgang $^{0}36$ nennt Baily den mittlern Yard und setzt ihn = 36, d. h. gleich dem genauen Werth von 36 astronomischen Zollen.

Baily giebt S. 153, 154, Tafel I—VI, 14 Beobachtungen, deren jede auf 20 Vergleichungen beruht. Einige Mittel, welche er nicht genau gezogen hat, habe ich verbessert, und hieraus die von ihm nicht angegebenen Mittelfehler Δ und Gewichte p berechnet. Der aus den 20 Vergleichungen auf die gewöhnliche Art gezogene Mittelfehler von λ sei d, so nehme ich das Gewicht von λ, nämlich p, im umgekehrten Verhältniss von dd. In dem Mittelfehler Δ ist der mittlere Ausgleichungsfehler $\mathfrak{d}$, und der mittlere Verbindungsfehler δ enthalten, so dass $\Delta\Delta = \mathfrak{d}\mathfrak{d} + \delta\delta$.

No.	Vergleichung der Maassabtheilungen.	Nach Baily. Tafel	Nach Baily. λ	Neu berechnet. λ	Neu berechnet. dd	Neu berechnet. p
1	$-12'-'12+'24$	I	1810	1810	4153000	2,77898386
3	$-'12+'24+'24$	I	590	590	2428000	4,75334431
5	$-12'-'24$	II	1305	1305	6904500	1,67153595
2	$'12+'12-'24$	I	1685	$1687^{1}/_{2}$	5614375	2,05563753
4	$-'12+'24-'48$	I	410	410	2868000	4,02410042
6	$'12-'48$	II	1880	1880	6427000	1,79572429
7	$-12'+6'+6'$	III	1560	1560	1963000	5,87932756
8	$3'+3'-6'$	V	624	624	9622880	1,19934157
9	$3'+6'-9'$	V	632	632	6609920	1,74603021
10	$-12'+3'+9'$	V	1308	1312	11541120	1,
11	$4'+4'-8'$	IV	2100	2100	1645000	7,01587842
12	$-12'+4'+8'$	IV	1520	$1522^{1}/_{2}$	6587375	1,75200592
13	$-12'-'48+'18+'18$	VI	745	$657^{3}/_{4}$	$3700423^{3}/_{4}$	3,11886442
14	$-12'+'24+6'-'18$	VI	1375	1375	6052500	1,90683519

links	Verbesserung des Nennwerths Nach Baily.	Verbesserung des Nennwerths Neu berechnet.	Neu berechneter astron. Werth.	$\varDelta$
$3'$	160	115,84089	3,0000116	117,34
$4'$	480	486,64289	4,0000486	78,25
$6'$	− 310	− 326,94651	5,9999673	83,19
$8'$	− 1140	− 1126,71420	7,9998873	148,67
$9'$	− 900	− 888,00920	8,9999112	188,09
$12'$	− 2180	− 2162,57131	11,9997837	191,35
rechts				
$'12$	1250	1217,89904	12,0001218	121,92
$'18$	1110	1103,41381	18,0001103	127,55
$'24$	880	877,03495	24,0000877	104,18
$'36$	0	0,	36,	0,
$'48$	− 700	− 685,10123	47,9999315	131,51

Für die Abstände der Zollstriche 1, 2, 5, 7, 10, 11 giebt Baily, S 103, Bestimmungen, welche nach der vorstehenden neuen Rechnung abzuändern sind. Jede Beobachtung beruht auf fünf Vergleichungen, welche nicht vorliegen, weshalb der mittlere Fehler nicht berechnet werden kann.

Vergleichung der Maassabtheilungen.		Neu berechneter astron. Werth.
$1^0+1^0+1^0-3^0$	$=\ 320-990$	$1^0=\ 0{,}9999815$
$2^0+2^0+2^0-3^0-3^0$	$=-320-990-990$	$2^0=\ 1{,}9999311$
$5^0+5^0-4^0-6^0$	$=\ 650$	$5^0=\ 5{,}0000404$
$7^0+7^0-6^0-8^0$	$=\ 10$	$7^0=\ 6{,}9999278$
$10^0+10^0+10^0-9^0-9^0-12^0$	$=-700-1470$	$10^0=\ 9{,}9997964$
$11^0+11^0+11^0-9^0-12^0-12^0$	$=-700-700+1470$	$11^0=10{,}9998285$

Da das Meter 39,37 engl. Zoll, das londoner Sekundenpendel 39,14 engl. Zoll hält, so ist die Untersuchung der Strecke zwischen den Zollstrichen 3^0 und 4^0 erforderlich. Nach der neuen Rechnung ist diese Strecke = 1,0000370 astr. Zoll. Sie ist durch feine Striche in Zehntel getheilt. Die Abstände der einzelnen Zehntel giebt Baily S. 104, aber ohne die einzelnen Vergleichungen, weshalb die mittlern Fehler nicht geschlossen werden können. Zwischen den Strichen 3,3 und 3,4 ist auf einem Palladiumstift der Meterstrich angebracht, dessen Abstand vom Ausgang nahe = 3,37 ist. Diese Abstände findet Baily 1835 Mai und Okt. aus je fünf nicht angezeigten Vergleichungen:

Abschnitt.	Bezeichnung.	Nach Baily.	Neu berechnet.
3^0	A	3,0000160	3,0000116
$(3,3)-3^0$	π	0,3	»
$(3,4)-(3,3)$	ϱ	0,0999930	»
	c	$\frac{13942}{19982}$	»
$(3,37)-(3,3)$	$c\varrho$	0,0697679	»
$(39,3)$	$36+A+\pi$	39,3000160	39,0000116
$(39,4)$	$36+A+\pi+\varrho$	39,4000090	39,4000046
$(39,37)$	$36+A+\pi+c\varrho$	39,3697840	39,3697795

Da die Vergleichungen auf denen die Bestimmungen von π, ϱ, c, beruhen, nicht angezeigt sind, so können die mittlern Fehler der drei letzten Abschnitte nicht berechnet werden.

Die authentischen Yards.

Siehe Baily 113—121, Taf. VII—XVI. Die vier wichtigsten sind: der dänische Yard, der russische Yard, der Reichsyard von 1760, und der Shuckburgh-Yard gemessen von 10 bis 46 Zoll. Diese vier Yards bezeichne ich durch $36+\mathfrak{D}$, $36+\mathfrak{R}$, $36+\mathfrak{J}$, $36+\mathfrak{S}$.

Die beiden von Bird verfertigten Reichsyards von 1758 und 1760 wurden einige Wochen nach der Vergleichung, im Brande der Parlamentshäuser Oktober 1835, zerstört, so dass England jetzt kein gesetzliches Reichsmaass hat.

Die Stellung der Beobachter und die Nähe des Maasses haben Einfluss auf die Vergleichung. Um diese Einflüsse zu beseitigen, nehme ich erstlich das Mittel der Vergleichngen bei denen die Beobachter ihre Stellen wechseln, was hier durch + — angezeigt ist, sodann das Mittel dieser ersten Mittel, in denen das eine oder andre Maass dem Beobachter näher ist. Daher muss ich mehrere von Baily benutzte Vergleichungen weglassen. Die hier folgende vollständige Mittelziehung soll als Beleg für meine Abweichung von Baily dienen.

Dän. Y. und Astron. Y. (Taf. XII.)

Maass	Beob.	No.	λ	*dd*
DA	+	1 — 5	210	49912,5
»	—	6 — 10	— 835	979662,5
»	+	11 — 15	— 805	54587,5
»	—	16 — 20	435	346100
»	+	21 — 25	— 20	66837,5
»	—	26 — 30	— 135	154912,5
»	+	70 — 71	— 3075	160000
»	—	72 — 73	— 1362,5	26406,25
AD	+	31 — 40	— 5040	80808,3
»	—	41 — 50	— 3807,5	24792,4
»	+	66 — 67	— 2450	105625
»	—	68 — 69	— 4150	62500

Maass	λ	*dd*
DA	— 312,5	257393,75
»	— 185	100171,87
»	— 77,5	55437,5
»	— 2218,75	46601,56
AD	— 4423,75	26400,17
»	— 3300	42031,25

Maass	λ	$\Delta\Delta = \mathfrak{d}\mathfrak{d} + \delta\delta$
DA	— 975,7353	416593,8
AD	— 3990,2184	331234,8
$\mathfrak{D} =$	— 2482,9768	186957,1

Russ. Y. und Astron. Y. (Taf. XIII.)

Maass	Beob.	No.	λ	*dd*
RA	+	1 — 5	2840	17537,5
»	—	6 — 10	2055	32337,5
»	+	11 — 15	1720	18212,5
»	—	16 — 20	3620	22150
»	+	21 — 25	3690	43850
»	—	26 — 30	2215	18287,5
AR	+	31 — 35	— 2705	20337,5
»	—	36 — 40	— 1180	42150
»	+	41 — 45	— 1500	64437,5
»	—	46 50	— 1470	57650
»	+	51 — 55	— 1570	12212,5
»	—	56 — 60	— 1525	17125

Maass	λ	*dd*
RA	2447,5	12468,75
»	2670	10090,62
»	2952,5	15534,37
AR	— 1942,5	15621,87
»	— 1485	30521,87
»	— 1547,5	7334,37

Maass	λ	$\Delta\Delta = \mathfrak{d}\mathfrak{d} + \delta\delta$
RA	2671,3988	30903,9
AR	— 1647,1798	28600,8
$\mathfrak{R} =$	512,1095	14876,2

Dän. Y. und Russ. Y. (Taf. XIV.)

Maass	Beob.	No.	λ	*dd*
DR	+	1 — 5	1185	75162,5
»	—	6 — 10	2765	87537,5
»	+	11 — 15	2040	39475
»	—	16 — 20	1635	32412,5
»	+	21 — 25	1585	89037,5
«	—	26 — 30	1645	37712,5
RD	+	33,34, 45,46	4731,25	213059,9
»	—	35,36, 47,48	4731,25	27851,5
»	+	37,38	4975	2500
»	—	39,40	3362,5	507656,2
»	+	41,42	4587,5	18906,2
»	—	43,44	5100	180625

Maass	λ	*dd*
DR	1975	40675
»	1837,5	17971,87
»	1615	31687,5
RD	4731,25	60227,85
»	4168,75	127539,06
»	4843,75	49882,81

Maass	λ	$\Delta\Delta = \mathfrak{d}\mathfrak{d} + \delta\delta$
DR	1804,9268	34566,7
RD	4682,8110	94663,4
$-\mathfrak{D} + \mathfrak{R} =$	3243,8609	32307,5

Reichs Y. und Astron. Y. (Taf. IX.)

Maass	Beob.	No.	λ	*dd*	
JA	+	1 — 10	— 4130	60495,2	I.
	+	152 — 156			
»	—	157 — 161	— 3885	71600	
»	+	86 — 88	— 7215$\frac{5}{8}$	62811,1	II.
	+	132 — 136			
»	—	89 — 90	— 2271$\frac{3}{7}$	31679,4	III.
	—	127 — 131			
»	+	142 — 146	— 5930	99537,5	
«	—	147 151	— 2858	204014	
»	+	162 — 166	— 4850	113125	
»	—	167 — 171	— 3005	46775	
AJ	+	91 — 95	— 960	72600	
»	—	96 — 100	— 7850	5937,5	

Maass	λ	dd
JA	— 4007,5	33023,8
»	— 4743,5	23622,6
»	— 4394	75887,9
»	— 3927,5	39975
AJ	— 4405	19634,4

Maass	λ	$\Delta\Delta = \mathfrak{d}\mathfrak{d} + \delta\delta$
JA	— 4316,5832	78241,4
AJ	— 4405	19634,4
$\mathfrak{J}$ =	— 4360,7916	24468,9

Dän. Y. und Reichs Y. (Taf. X.)

Beob.	No.	λ	dd	
+	1 — 10	550	33486,1	
—	11 — 20	— 4652,5	34756,2	
+	21 — 30			
+	45 — 49	— 3106,25	117241,4	I.
+	55 — 59			
—	41 44	1116$\frac{2}{3}$	188142,4	II.
—	50 — 54			
+	31 — 35	— 2820	168150	
—	36 — 40	1585	118850	
		— 2051,25	17060,6	
		— 994,7917	76345,9	
		— 617,5	71750	
			$\Delta\Delta = \mathfrak{d}\mathfrak{d} + \delta\delta$	
$-\mathfrak{D}+\mathfrak{J}$ =		— 1656,3838	205337,5	

Russ. Y. und Reichs Y. (Taf. XI.)

Beob.	No.	λ	dd
+	1 — 5	— 2560	18975
—	6 — 10	— 6855	23087,5
+	11 — 15	— 8210	63662,5
—	16 — 20	— 1020	99462,5
+	21 — 25	— 5100	160250
—	26 — 30	— 3625	181750
		— 4707,5	10515,62
		— 4615	40781,25
		— 4362,5	85500
			$\Delta\Delta = \mathfrak{d}\mathfrak{d} + \delta\delta$
$-\mathfrak{N}+\mathfrak{J}$ =		— 4659,4976	23996,3

Diese beiden Vergleichungen des Reichsyards mit dem dänischen und russischen Yard Taf. X. XI. sind unvollständig, weil die Maasslage nicht gewechselt ist.

Die obigen sechs Vergleichungen sind nach der neuen Mittelziehung:

	λ	dd	p
$\mathfrak{D}$ =	— 2482,9768	186957,1	1,0983135
$\mathfrak{N}$ =	512,1095	14876,2	13,8030880
$\mathfrak{J}$ =	— 4360,7916	24468,9	8,3917750
$-\mathfrak{D}+\mathfrak{N}$ =	3243,8609	32307,5	6,3557224
$-\mathfrak{D}+\mathfrak{J}$ =	— 1656,3838	205337,5	1,
$-\mathfrak{N}+\mathfrak{J}$ =	— 4659,4976	23996,3	8,5570484

Die Ausgleichung giebt folgende neue Werthe:

	λ	δ	$\mathfrak{d}\mathfrak{d}$	ΔΔ
$\mathfrak{D}$ =	— 2711,4268	— 91,3013	12167,33	20503,25
$\mathfrak{N}$ =	478,4323	83,3672	4147,75	11097,86
$\mathfrak{J}$ =	— 4275,4987	— 137,5745	5568,39	24495,15

Shuckburgh Y. und Reichs Y. (Taf. XV.)

Maass	Beob.	No.	λ	dd
SJ	+	1 — 5	3535	94600
»	—	6 — 10	— 2795	182462,5
»	+	18 — 22	— 2410	129037,5
»	—	23 — 27	3350	155062,5
JS	+	28 — 32	1690	36850
»	—	33 — 37	315	83412,5
		SJ	370	69265,62
		»	470	71025
		JS	1002,5	30065,62

		λ	$\Delta\Delta = \mathfrak{d}\mathfrak{d} + \delta\delta$
	$\mathfrak{S}-\mathfrak{J}$ =	710,9365	25674,2
oben ist	$\mathfrak{J}$ =	— 4275,4987	24495,1
also	$\mathfrak{S}$ =	— 3564,5622	50169,3

Die Vergleichung des Shuckburgh-Yards mit dem astronomischen Yard, Taf. XVI, bleibt unbenutzt, weil die Stellung der Beobachter nicht gewechselt ist.

Auf dem Shuckburgh-Yard seien die Yards

von 0 bis 36 = 36 + $\mathfrak{S}'$, von 12 bis 48 = 36 + $\mathfrak{S}''$, von 24 bis 60 = 36 + $\mathfrak{S}'''$;

so ist nach Baily aus je 20 nicht angezeigten Vergleichungen:

$$\mathfrak{S}' = \mathfrak{S} + 2640,\quad \mathfrak{S}'' = \mathfrak{S} - 1325,\quad \mathfrak{S}''' = \mathfrak{S} - 5705.$$

Die authentischen Yards ausgedrückt in astronomischen Zollen sind demnach:

	Nach Baily	Neu berechnet	Δ
Astronomischer Yard	36,0000000	36,0000000	
Dänischer Yard	35,9997580	35,9997289	143
Russischer Yard	36,0000500	36,0000478	105
Reichsyard	35,9996240	35,9995725	156
Shuckburgh-Yard 10—46	35,9999210	35,9996436	224
Shuckburgh-Yard 0—36	36,0001850	35,9999076	

Das englische Strichmeter.

Das englische Strichmeter von Platina = M^e ist kürzer als das Platina-Strichmeter des pariser Längenbüreau = M^p. Nach Arago's Bestimmung ist

$$M^p = M^e \,.\, 1{,}00001759$$

Da die einzelnen Vergleichungen, auf denen diese Bestimmung beruht, nicht vorliegen, so kann ihr mittlerer Fehler nicht berechnet werden.

Kater's Untersuchung des englischen Strichmeters findet sich in Philos. Trans. 1818. I. 54. 103. Die Vergleichung geschieht mit der Zolltheilung, welche Troughton 1797 für Sir George Shuckburgh Evelyn verfertigte, und zwar mit dem Abschnitt von 0 bis 39,4. Diesen Abschnitt giebt Kater in mittlern Zollen $A = 39{,}39994864$.

Derselbe Abschnitt lässt sich in astronomischen Zollen geben. Baily findet, S. 142, am 29 Mai 1835 aus acht Vergleichungen

$$A = (39{,}4) \qquad - 6160$$

nach der neuen Rechnung $(39{,}4) = 39{,}4000046$

also $A = 39{,}39938860$

Die einzelnen Vergleichungen giebt Baily nicht, weshalb der mittlere Fehler von A nicht berechnet werden kann.

Kater macht 14 Beobachtungen. Ihre mittlern Fehler kennt man nicht. Man muss also alle Gewichte gleich, alle $p = \frac{1}{14}$ annehmen. Für den Werth eines Schraubentheils giebt Kater 10 Vergleichungen:

23350	23369
23337,5	23357,5
23375,5	23383
23373,2	23358,5
23345	23378,5.

Also im Mittel 1 Zoll in Schraubentheilen $= 23362{,}77$.

1 Schraubentheil in Zollen $c = \overset{5}{4}2803143634$.

Die Ablesung sei α, so ist die Beobachtung $m = A - c\alpha$.

Beide Maasse haben t^0 Fahr. über der Frostwärme. Man bringt also alle Beobachtungen auf die Frostwärme durch den Ausdruck $\overset{0}{M} = m \frac{1 + a' t}{1 + a'' t}$, wo nach den obigen Mittelwerthen ist für Fahrenh. Gr.

$$a' = \tfrac{5}{9} . 18715 = \overset{5}{1}039722 \,.. \qquad a'' = \tfrac{5}{9} . 91425 = \overset{6}{5}079166 \,..$$

Will man andre Ausdehnungen anwenden, so ist für Fahr. Gr.

$$\underbrace{pmt} = 1132{,}60442 \ldots$$

Man fügt dann zu dem Mittelwerth $\overset{0}{M}$ noch das Glied

$$\underbrace{pmt}\,(da' - da'').$$

	t	α	m	$\overset{0}{M}$
1	28,0	559,5	39,37544024	39,38130263
2	28,7	563,5	526903	27793
3	29,7	564,8	521338	43161
4	30,0	565,5	518342	46444
5	30,4	568,0	507642	44116
6	30,3	570,8	495657	30036
7	30,2	570,0	499081	31367
8	30,2	566,0	516202	48491
9	30,1	566,5	514062	44257
10	26,8	548,0	593248	54373
11	27,0	554,0	567566	32874
12	27,0	554,0	567566	32874
13	27,2	548,8	589824	59322
14	27,1	551,0	580407	47810

Mittel $\overset{0}{M} = 39{,}38140941 \qquad \delta = \overset{5}{2}679$

$$u' = 30 \; u'' = 0 \; M^c = \frac{\overset{0}{M}}{1 + a'u'} = 39{,}36912952$$

69250

pariser Str. Meter $M^P = 39{,}36982202$.

Baily, S. 130 — 132 Taf. XVII. XVIII, vergleicht das englische Strichmeter mit den drei Abschnitten der astronomischen Maassröhre, welche oben durch (39,3), (39,4), (39,37) bezeichnet wurden, nämlich:

Beob. 1 — 6 mit (39,3) $= A = 39{,}30001160$
Beob. 7 — 12 mit (39,4) $= A = 39{,}40000460$
Beob. 13 — 19 mit (39,37) $= A = 39{,}36977950$

Die Ablesung sei $= r$, so ist die Beobachtung $m = A + r$.

Da die mittlern Fehler von A unbekannt sind, so nehme ich den mittlern Fehler von m gleich dem Mittelfehler d von r. Da jedes r auf mehreren Vergleichungen beruht, so wird d aus diesen Vergleichungen auf die gewöhnliche Art geschlossen. Das Gewicht p wird so berechnet, dass

$$pdd = \text{Const.} \quad \text{und} \quad p' + p'' \ldots . = \underbrace{p} = 1.$$

Jede Beobachtung m wird auf die Frostwärme gebracht durch $\overset{0}{M} = m \frac{1 + a' t'}{1 + a'' t''}$, wo a', a'', wie oben.

Will man andre Ausdehnungen anwenden, so ist für Fahrenheit Gr. $\underbrace{pmt'} = 871{,}0567047 \quad \underbrace{pmt''} = 880{,}9592892$.

Man fügt dann zu dem Mittelwerth $\overset{0}{M}$ noch die Glieder

$$\underbrace{pmt'} . da' - \underbrace{pmt''} . da''$$

	t'	t''	r	dd	p	m	$\overset{0}{M}$
1	26,77	26,75	0,0757900	$\overset{9}{1}60000$	0,046904422	39,37580160	39,38141055
2	23,32	23,42	765275	$153958\frac{1}{3}$	048745054	7653910	40188
3	27,28	28,02	757025	$333541\frac{2}{3}$	022500059	7571410	27780
4	27,61	28,00	7542875	$59322\frac{1}{12}$	126506041	7544035	14310
5	— 3,35	— 3,20	8202275	$831685\frac{5}{12}$	009023492	8203435	30272
6	— 1,83	— 1,75	817950	$518558\frac{1}{3}$	144715551	8180660	40733
7	26,77	26,75	— 0,0244600	$223333\frac{1}{3}$	033603167	7554460	15351
8	23,32	23,42	— 234875	219375	034209493	7651710	37988
9	27,28	28,02	— 245275	$166041\frac{2}{3}$	045197735	7547710	04077
10	27,61	28,00	— 2453125	$85156\frac{1}{4}$	088128673	7547335	17610
11	— 3,35	— 3,20	— 179775	$313920\frac{5}{6}$	023906369	8202710	29547
12	— 1,83	— 1,75	— 1820883	$1614419\frac{4}{9}$	004648549	8179577	39650
13	30,68	30,60	0,00496875	347388,39	021603219	7474825	18755
14	28,06	28,37	55140	$46377\frac{7}{9}$	161816880	7529350	12643
15	48,45	48,95	$13105\frac{5}{9}$	111280,86	067439335	7109005	13191
16	44,87	45,22	$22116\frac{2}{3}$	$834444\frac{4}{9}$	008993659	7199117	31403
17	47,60	48,20	16925	$194791\frac{2}{3}$	038526840	7147200	31608
18	0,50	0,52	$114828\frac{4}{7}$	230047,09	032622482	8126236	36308
19	— 1,98	— 1,95	$120338\frac{3}{4}$	183448,88	040908980	8181337	39268

Mit Rücksicht auf die Gewichte Mittel $\overset{0}{M}$ = 39,38124561

mittlerer Ausgleichungsfehler $\mathfrak{d} = \overset{5}{2}966$
mittlerer Verbindungsfehler $\delta = 3467$
Vollständiger Mittelfehler $\Delta = 4562$

Englisches Strichmeter $\dfrac{\overset{0}{M}}{1 + a'u'} = M^e =$ 39,36896578

69250

Pariser Strichmeter $M^p =$ 39,36965828

Nach Baily's Rechnung ist:
$M^e =$ 39,368985
$M^p =$ 39,369678

Das englische Flächenmeter.

Das englische Flächenmeter von Platina $= M^b$ hat eine viel geringere Gültigkeit als das Strichmeter. Denn es sind keine Bestimmungen vorhanden über den Unterschied zwischen dem Strichmeter des pariser Längenbureau und den beiden Flächenmetern, dem pariser und dem englischen.

Kater lässt durch Stahlfedern zwei geschliffene messingene Tafelstücke I, II, an die Endflächen des Meters drücken. Auf die Tafelstücke sind feine Striche gezogen, deren Abstand gemessen wird. Wenn die Tafelstücke einander berühren, so ist der Abstand der Striche bei I 456,7, bei II 500,5 Schraubentheile. Diese Grösse wird von dem auf den angedrückten Tafelstücken gemessenen Abstand abgezogen, wodurch u sich ergiebt.

MF bedeutet die Lage des Flächenmeters wo das Meterzeichen oben, *FM* die wo es unten liegt. Kater macht in jeder Lage fünf Beobachtungen, welche auf die Frostwärme gebracht, das dieser Lage entsprechende mittlere $\overset{0}{M}$ und dessen Mittelfehler d geben. Man nimmt für beide Lagen das Mittel

$$\check{M} = \tfrac{1}{2}(\check{M}' + \check{M}'') \qquad dd = \tfrac{1}{4}(d'd' + d''d'')$$

und hat nun für jedes der beiden Tafelstücke I, II, ein $\overset{0}{M}$ mit dem entsprechenden d, woraus das entsprechende Gewicht p sich ergiebt. Man nimmt aus beiden mit Rücksicht auf diese Gewichte das Mittel. Zur Anwendung andrer Ausdehnungen ist hier für Fahr. Gr. $\underset{\smile}{pml} = 955,145544$.

	t	α	m	$\overset{0}{M}$
MF I	27,7	538,7	39,37633055	39,38213027
» I	22,8	515,9	730646	208047
» I	23,0	515,7	731502	213090
» I	23,1	515,5	732358	216040
» I	23,2	515,7	731502	217278
FM I	24,8	523,0	700256	219525
» I	24,7	524,8	692551	209725
» I	24,8	526,3	686131	205398
» I	24,8	525,0	691695	210963
» I	24,8	525,0	691695	210963
MF II	23,6	517,3	724653	218802
» II	23,7	517,8	722513	218756
» II	23,9	517,8	722513	222943
» II	23,2	521,0	708816	194589
» II	23,2	522,2	703680	189452
FM II	23,0	514,4	737066	218655
» II	23,2	515,2	733642	219418
» II	23,2	513,7	740063	225840
» II	24,0	519,2	716521	219030
» II	24,0	520,2	712241	214750

		dd
MF I	39,382134964	^{10}25426
FM I	113150	52595
MF II	089083	487713
FM II	195386	31846

			p
I	39,38212405	19505	0,86944
II	39,38214223	129890	0,13056

Mit Rücksicht auf die Gew. Mittel $\overset{0}{M} = 39,38212643$
englisches Flächenmeter $M^b = 39,36984632$

Baily vergleicht das englische Flächenmeter, S. 137 Tafel XIX, mit dem Abschnitt der astronomischen Maassröhre, welcher oben bezeichnet ist mit

$$(39,4) = A = 39,40000460$$

Er macht acht Beobachtungen, deren jede auf vier Vergleichungen beruhet. Aus je vier Vergleichungen folgt die dieser Beobachtung entsprechende mittlere Ablesung r und deren Mittelfehler d. Sowohl das Meter als die angedrückten Tafelstücke I, II werden umgelegt, wodurch die Berührungsfehler auf entgegengesetzte Seiten fallen, und im Mittel einander aufheben, Die Werthe dieser Tafelstücke sind

$$\text{bei I} \quad q = \overset{2}{2}101000$$

$$\text{bei II} \quad q = 2338400$$

dann ist die Beobachtung $m = A - q + r$.

Da weder für A noch q die einzelnen Vergleichungen vorliegen, so können ihre Mittelfehler nicht gegeben werden.

Um andre Ausdehnungen anzuwenden ist hier für Fahr. Gr.

$$\underbrace{pmt'} = 645,024208 \qquad \underbrace{pmt''} = 646,960619.$$

			t'	t''	r	m	M	dd
I.	*MF*	+	16,35	16,30	$-\overset{4}{4}1500$	39,37857960	39,38201329	$\overset{9}{1}4291666$
	»	—	16,35	16,30	— 72625	826835	170201	9182291
	FM	+	14,45	14,40	— 18625	880835	184423	13432291
	»	—	14,45	14,40	— 51500	847960	151545	17541666
II.	*MF*	+	16,80	17,01	158375	820435	168023	9515625
	»	—	16,80	17,01	151500	813560	161147	29375000
	FM	+	18,25	18,37	116625	778685	158429	14640625
	»	—	18,25	18,37	104125	766185	145927	10057291

MF I	39,38185765	$\overset{10}{5}868489$
FM I	67984	7743489
MF II	64585	9722656
FM II	52178	6174479

			p
I	39,38176875	$\overset{10}{3}402994$	0,5387196
II	39,38158381	3974284	0,4612804

Mit Rücksicht auf die Gewichte Mittel $\overset{0}{M} = 39,38168344$

mittl. Ausgleichungsfehler $\mathfrak{d} = \overset{5}{9}219$
mittl. Verbindungsfehler $\delta = 1913$
vollständiger Mittelfehler $\varDelta = 9416$

Englisches Flächenmeter $M^b = 39,36940347$
Nach Baily's Rechnung ist:
$M^b = 39,369375$

Zusammenstellung der Bestimmungen in astronomischen Zollen nach der neuen Berechnung.

		Beide Maasse in der Frostwärme.	Das Meter in der Frostwärme, das astronom. Maass bei 62° F.
das englische Strichmeter	Kater	$39,38140941 + 1132,60442\,(da' - da'')$	39,36912052
	Baily	$39,38124561 + 871,05670\,da'$ $- 880,95929\,da''$ $\varDelta = 4562$	39,36896578
das französische Strichmeter	Kater	$39,38210213 + 1132,60442\,(da' - da'')$	39,36982202
	Baily	$39,38193832 + 871,05670\,da'$ $- 880,95929\,da''$	39,36965828
das englische Flächenmeter	Kater	$39,38212643 + 955,14554\,(da' - da'')$	39,36984632
	Baily	$39,38168344 + 645,02421\,da'$ $- 646,96062\,da''$ $\varDelta = 9416$	39,36940347 die Toise bei $16\frac{1}{4}$ C das astron. Maass bei $16\frac{2}{3}$ C.
		Prony und Baily, die Toise Verhältniss	76,7350881 1,0657651

Metallausdehnung für 1° F.

	Messing a'	Platina a''
Kater . . .	$\overset{5}{1}01$	$\overset{6}{4}76$
Baily . . .	1048	505
Neue Berechnung	1039722 . .	5079166 . . .

18. Zur Theorie der kleinsten Quadrate. Von Dr. M. G. von PAUCKER. Zweiter Artikel. (Lu le 8 août 1851.)

Man überzeugt sich leicht, dass der mittlere Fehler eines Mittels durch die Ausgleichung allein zu niedrig bestimmt wird. Es mögen z. B. mehrere Beobachtungen zufällig einander nahe gleich sein, während ihre aus den einzelnen Vergleichungen gezogenen Mittelfehler beträchtlich sind. Der durch Ausgleichung sich ergebende Mittelfehler des Mittels der Beobachtungen ist dann gering, da er doch wegen der grossen einzelnen Mittelfehler erheblich sein sollte. Wegen der häufigen Anwendung dieser Rechnung möge hier ein ausführlicher Beweis stehen.

Die unbeziehliche Beobachtung . . . λ
ihr unbeziehlicher Mittelfehler . . . d
ihr Gewicht . . . . p
ihre gewichtliche Zahl . . . . . . $\mathfrak{a}$
ihre einheitliche Zahl . . . . $\frac{\mathfrak{a}}{\sqrt{p}} = \mathfrak{A}$
die einheitliche Beobachtung. . . . $\lambda\sqrt{p} = l$
der einheitliche Mittelfehler . . . . $d\sqrt{p} = g$
der einheitliche Fehler überhaupt h
irgend ein Mittel . . . . $m = \mathfrak{A}'l' + \mathfrak{A}''l'' \ldots$
oder $m = \mathfrak{a}'\lambda' + \mathfrak{a}''\lambda'' ..$
dessen Fehler $dm = \mathfrak{A}'h' + \mathfrak{A}''h'' ..$

Man bezeichne den mittleren Werth einer veränderlichen Grösse durch den über diese Grösse gesetzten Bogen. Der Mittelfehler von m sei Δ, so ist $\Delta\Delta = \overparen{dm\,.\,dm}$

$$\text{also } \Delta\Delta = \mathfrak{A}' \, (\mathfrak{A}'\overparen{h'h'} + \mathfrak{A}''\overparen{h'h''}..)$$
$$+ \mathfrak{A}'' \, (\mathfrak{A}'\overparen{h''h'} + \mathfrak{A}''\overparen{h''h''}..)$$

Es können zwei Fälle stattfinden. Die Zahlen $\mathfrak{A}$ sind entweder gegebene, von bestimmten Bedingungen abhängige, oder sie sind durch Ausgleichung gefundene Werthe. Im ersten Fall setzt man nach Gauss:

$$\overparen{h'h'} = g'g' \qquad \overparen{h''h''} = g''g'' \text{ u. s. w.}$$
$$\overparen{h'h''} = 0 \qquad \overparen{h'h'''} = 0 \text{ u. s. w.}$$

$$\text{dann wird } \Delta\Delta = \mathfrak{A}'\mathfrak{A}'g'g' + \mathfrak{A}''\mathfrak{A}''g''g'' \ldots$$
$$\text{oder } \Delta\Delta = \mathfrak{a}'\mathfrak{a}'d'd' + \mathfrak{a}''\mathfrak{a}''d''d'' \ldots$$

Z. B. zwei Beobachtungen λ' λ'' enthalten thatsächlich eine und dieselhe Grösse mit entgegengesetztem Vorzeichen. Man nimmt um diese unbekannte Grösse wegzuschaffen

$$m = \tfrac{1}{2}\lambda' + \tfrac{1}{2}\lambda''$$
$$\text{dann ist } \Delta\Delta = \tfrac{1}{4}d'd' + \tfrac{1}{4}d''d''$$

weil hier die Zahlen $\mathfrak{a}' = \mathfrak{a}'' = \frac{1}{2}$ nicht auf Ausgleichung beruhen.

Wenn aber im zweiten Fall die Zahlen $\mathfrak{A}$ oder $\mathfrak{a}$ auf Ausgleichung beruhen, so setzt man

$$h' = f' + g' \qquad h'' = f'' + g'' \text{ u. s. w.}$$

wo f' f''.. die veränderlichen Theile, $g'g''$.. die aus den einzelnen Vergleichungen geschlossenen festen Theile, denen man auch die sogenannten konstanten Fehler beifügen kann. Es ist dann nach Gauss:

$$\overparen{f'} = 0 \quad \overparen{f''} = 0 \ldots \quad \overparen{f'f''} = 0 \quad \overparen{f'f'''} = 0 ..$$
$$\overparen{f'f'} = \mathfrak{f}\mathfrak{f} \qquad \overparen{f''f''} = \mathfrak{f}\mathfrak{f}$$
$$\text{Woraus folgt } \overparen{f'g'} = 0 \qquad \overparen{f''g''} = 0 \quad \overparen{f''g'} = 0$$
$$\overparen{h'h'} = \mathfrak{f}\mathfrak{f} + g'g' \qquad \overparen{h''h''} = \mathfrak{f}\mathfrak{f} + g''g''$$
$$\overparen{h'h''} = g'g'' \qquad \overparen{h'h'''} = g'g'''$$
$$\Delta\Delta = (\mathfrak{A}'\mathfrak{A}' + \mathfrak{A}''\mathfrak{A}'' ..)\,\mathfrak{f}\mathfrak{f}$$
$$+ (\mathfrak{A}'g' + \mathfrak{A}''g'' ..)\,(\mathfrak{A}'g' + \mathfrak{A}''g'' ..)$$

Es sei alsdann der mittlere Ausgleichungsfehler $= \mathfrak{d}$
der mittlere Verbindungsfehler $= \delta$

$$\text{so ist } \mathfrak{d}\mathfrak{d} = (\mathfrak{A}'\mathfrak{A}' + \mathfrak{A}''\mathfrak{A}'' ..)\,\mathfrak{f}\mathfrak{f}$$
$$\text{oder } \mathfrak{d}\mathfrak{d} = \left(\frac{\mathfrak{a}'\mathfrak{a}'}{p'} + \frac{\mathfrak{a}''\mathfrak{a}''}{p''} ..\right)\mathfrak{f}\mathfrak{f}$$
$$\delta = \mathfrak{A}'g' + \mathfrak{A}''g'' \ldots$$
$$\text{oder } \delta = \mathfrak{a}'d' + \mathfrak{a}''d'' \ldots$$
$$\text{und } \Delta\Delta = \mathfrak{d}\mathfrak{d} + \delta\delta$$

der hieraus folgende Satz ist:

«Dieselben Zahlen $\mathfrak{a}'$, $\mathfrak{a}''$,.. mit welchen die Beobachtungen λ', λ''.. zur Bildung des Mittels m multiplicirt werden, geben mit den Mittelfehlern d', d'',... der Beobachtungen den mittlern Ausgleichungsfehler δ des Mittels. Das Quadrat des vollständigen Mittelfehlers ist gleich den Quadraten des Ausgleichungsfehlers und Verbindungsfehlers zusammen.»

Wenn aus den Beobachtungen durch Ausgleichung mehrere Mittel gefunden werden, so gilt derselbe Satz für jedes Mittel.

$$m' = \mathfrak{a}'\lambda' + \mathfrak{a}''\lambda'' .. \qquad m'' = \mathfrak{b}'\lambda' + \mathfrak{b}''\lambda'' \ldots$$
$$\mathfrak{d}'\mathfrak{d}' = \left(\frac{\mathfrak{a}'\mathfrak{a}'}{p'} + \frac{\mathfrak{a}''\mathfrak{a}''}{p''} ..\right)\mathfrak{f}\mathfrak{f} \qquad \mathfrak{d}''\mathfrak{d}'' = \left(\frac{\mathfrak{b}'\mathfrak{b}'}{p'} + \frac{\mathfrak{b}''\mathfrak{b}''}{p''} ..\right)\mathfrak{f}\mathfrak{f}$$
$$\delta' = \mathfrak{a}'d' + \mathfrak{a}''d'' \ldots \qquad \delta'' = \mathfrak{b}'d' + \mathfrak{b}''d'' \ldots$$
$$\Delta'\Delta' = \mathfrak{d}'\mathfrak{d}' + \delta'\delta' \qquad \Delta''\Delta'' = \mathfrak{d}''\mathfrak{d}'' + \delta''\delta''$$

19. Zur Theorie der kleinsten Quadrate. Von Dr. M. G. von PAUCKER. Dritter Artikel. (Lu le 8 août 1851.)

Wenn der Unterschied zwischen der Anzahl der Beobachtungen und der aus ihnen zu bestimmenden Mittel beträchtlich geringer ist als die Anzahl der Mittel, so kann man sich eines Verfahrens bedienen, welches erhebliche Vortheile gewährt. Bekanntlich wächst die Weitläufigkeit der Rechnung unverhältnissmässig mit der Anzahl der aufzulösenden Gleichungen, besonders wenn die Gewichte nicht in einfachen Zahlen ausgedrückt sind, sondern aus den Beobachtungsfehlern auf mehrere Decimalstellen berechnet werden. Dann ist es zweckmässig, den ersten Theil der Rechnung ohne Zuziehung der Gewichte auszuführen, in den zweiten Theil aber die umgekehrten Gewichte zu bringen, welche wie die Quadrate der Beobachtungsfehler sich verhalten. Statt wie gewöhnlich zuerst die Mittel zu bestimmen und durch sie die Beobachtungen auszugleichen, wird man hier umgekehrt zuerst die Beobachtungen ausgleichen, und aus den ausgeglichenen Beobachtungen die Mittel berechnen. Bei diesem Verfahren werden mehrere neue Beziehungen zwischen den Rechnungsgrössen aufgedeckt. Als Beispiel dient die in dem Aufsatz «das astronomische Längenmaass» vorkommende Untersuchung der londoner astronomischen Maassröhre, wo aus 14 Beobachtungen 10 Mittel gefunden werden. Auf die gewöhnliche Art hat man 10, auf die hier vorgeschlagene Art aber nur 4 Gleichungen aufzulösen.

Der allgemeine Ausdruck jeder ausgeglichenen Beobachtung $\mathfrak{C}$ durch die Mittel $m' m''$.. ist

$$\mathfrak{C} = am' + bm'' \ldots$$

Die Anzahl der Beobachtungen sei n, die der Mittel sei r. Man bringt die Beobachtungen in zwei Abtheilungen, welche man durch die darüber gesetzten Zifern 1, 2, unterscheidet, in der ersten Abtheilung r Beobachtungen, in der zweiten $n - r$ Beobachtungen.

Folgende Aufstellung gewährt eine Uebersicht der ganzen Rechnung. Zuerst ohne Zuziehung der Gewichte:

$$1.\left\{\begin{matrix} \overset{1}{a}' & \overset{1}{a}'' .. \\ \overset{1}{b}' & \overset{1}{b}'' .. \\ \vdots & \end{matrix}\right. \quad 2.\left\{\begin{matrix} \overset{2}{a}' & \overset{2}{a}'' .. \\ \overset{2}{b}' & \overset{2}{b}'' .. \\ \vdots & \end{matrix}\right. \quad 3.\left\{\begin{matrix} \overset{0}{a}' & \overset{0}{a}'' .. \\ \overset{0}{b}' & \overset{0}{b}'' .. \\ \vdots & \end{matrix}\right. \quad 4.\left\{\begin{matrix} \alpha' & \alpha'' .. \\ \beta' & \beta'' .. \end{matrix}\right.$$

$$5.\left\{ \overset{1}{\lambda}' \quad \overset{1}{\lambda}'' \ldots \qquad \overset{2}{\lambda}' \quad \overset{2}{\lambda}'' \ldots \qquad \varepsilon' \quad \varepsilon'' \ldots \right.$$

Hier wird 3. aus 1. durch gewöhnliche Umwendung gebildet, so dass jede senkrechte oder horizontale Reihe von 1. mit einer senkrechten oder horizontalen Reihe von 3. entweder $= 1$, oder $= 0$ giebt, je nachdem die Reihen gleichnamig oder ungleichnamig sind. Aus 2. und 3. wird 4. durch die Gleichungen:

$$\alpha' = \overset{0}{a}'\overset{2}{a}' + \overset{0}{b}'\overset{2}{b}' \ldots \qquad \alpha'' = \overset{0}{a}''\overset{2}{a}' + \overset{0}{b}''\overset{2}{b}' \ldots$$

$$\beta' = \overset{0}{a}'\overset{2}{a}'' + \overset{0}{b}'\overset{2}{b}'' .. \qquad \beta'' = \overset{0}{a}''\overset{2}{a}'' + \overset{0}{b}''\overset{2}{b}'' ..$$

In 5. sind λ die gegebenen unausgeglichenen Beobachtungen, ε die Abstände, so dass

$$\varepsilon' = \overset{2}{\lambda}' - \underbrace{\alpha\overset{1}{\lambda}} \qquad \varepsilon'' = \overset{2}{\lambda}'' - \underbrace{\beta\overset{1}{\lambda}} \quad \text{u. s. w.}$$

Für den zweiten Theil der Rechnung, welcher die Gewichte hinzuzieht, ist die Aufstellung:

$$6.\left\{ \overset{1}{p}' \overset{1}{p}'' \ldots \overset{2}{p}' \overset{2}{p}'' \ldots \pi' \pi'' .. \varrho' \varrho'' \ldots \right.$$

$$7.\left\{\begin{matrix} \underbrace{EE} & \underbrace{EF} .. \\ \underbrace{EF} & \underbrace{FF} .. \\ \vdots & \end{matrix}\right. \qquad 8\left\{\begin{matrix} \underbrace{ee} & \underbrace{ef} .. \\ \underbrace{ef} & \underbrace{ff} .. \\ \vdots & \end{matrix}\right.$$

$$9.\left\{\begin{matrix} \overset{2}{\mathfrak{K}}' \overset{2}{\mathfrak{K}}'' .. \overset{1}{\mathfrak{K}}' \overset{1}{\mathfrak{K}}'' \ldots \overset{2}{\mathfrak{k}}' \overset{2}{\mathfrak{k}}'' .. \overset{1}{\mathfrak{k}}' \overset{1}{\mathfrak{k}}'' \ldots \\ \overset{2}{\mathfrak{C}}' \overset{2}{\mathfrak{C}}'' .. \overset{1}{\mathfrak{C}}' \overset{1}{\mathfrak{C}}'' .. \; m' m'' .. \end{matrix}\right.$$

In 6. sind die Gewichte p, die umgekehrten Gewichte π und ϱ, so dass $1 = \overset{1}{p}\pi = \overset{2}{p}\varrho$

In 7. ist $\underbrace{EE} = \varrho' + \pi\underbrace{\alpha\alpha}$ $\qquad \underbrace{EF} = \pi\underbrace{\alpha\beta}$

$\underbrace{FF} = \varrho'' + \pi\underbrace{\beta\beta}$

Die umgekehrten Gewichte ϱ werden nur in den Quergliedern $\underbrace{EE}$, $\underbrace{FF}$.... hinzugefügt. Die Umwendung von 7. giebt 8. Die Anzahl der Glieder in 7. und 8. ist $= n - r$.

In 9. berechnet man

$$\overset{2}{\mathfrak{K}}' = \underbrace{ee}\,\varepsilon' + \underbrace{ef}\,\varepsilon'' \ldots \qquad \overset{2}{\mathfrak{K}}'' = \underbrace{ef}\,\varepsilon' + \underbrace{ff}\,\varepsilon'' \ldots.$$

$$\overset{1}{\mathfrak{K}}' = -\alpha'\overset{2}{\mathfrak{K}}' - \beta'\overset{2}{\mathfrak{K}}'' .. \qquad \overset{1}{\mathfrak{K}}'' = -\alpha''\overset{2}{\mathfrak{K}}' - \beta''\overset{2}{\mathfrak{K}}'' \ldots$$

$$\overset{1}{\mathfrak{k}}' = \pi'\overset{1}{\mathfrak{K}}' \quad \overset{1}{\mathfrak{k}}'' = \pi''\overset{1}{\mathfrak{K}}'' \ldots \quad \overset{2}{\mathfrak{k}}' = \varrho'\overset{2}{\mathfrak{K}}' \quad \overset{2}{\mathfrak{k}}'' = \varrho''\overset{2}{\mathfrak{K}}'' \ldots$$

$$\overset{1}{\mathfrak{C}} = \overset{1}{\lambda} - \overset{1}{\mathfrak{k}} \quad \overset{2}{\mathfrak{C}} = \overset{2}{\lambda} - \overset{2}{\mathfrak{k}} \quad m' = \underbrace{\overset{0}{a}\overset{1}{\mathfrak{C}}} \quad m'' = \underbrace{\overset{0}{b}\overset{1}{\mathfrak{C}}} ..$$

Mit der Berechnung dieser Mittel m ist die Rechnung der Hauptsache nach geschlossen. Zur Prüfung ist

$$\overset{2}{\mathfrak{C}}' = \underbrace{\alpha\overset{1}{\mathfrak{C}}} \qquad \overset{2}{\mathfrak{C}}'' = \underbrace{\beta\overset{1}{\mathfrak{C}}} \quad \text{u. s. w.}$$

$$\overset{1}{\mathfrak{C}} = \overset{1}{a}m' + \overset{1}{b}m'' .. \qquad \overset{2}{\mathfrak{C}} = \overset{2}{a}m' + \overset{2}{b}m'' \ldots$$

Noch sind die mittlern Fehler der Mittel zu bestimmen. Die mittlern Beobachtungsfehler seien d. Mit ihnen wird ganz dieselbe Rechnung durchgeführt wie mit den Beobachtungen λ selbst, von 5. bis 9. Man erlangt dadurch statt der Mittel $m' m''$ ... ihre mittlern Verbindungsfehler $\delta' \delta''$ ..

Um die Ausgleichungsfehler zu erhalten ist noch folgende Aufstellung erforderlich:

$$10.\left\{\begin{matrix} s' & s'' .. \\ t' & t'' .. \\ \vdots & \end{matrix}\right. \quad 11.\left\{\begin{matrix} \mathfrak{a}' & \mathfrak{a}'' .. \\ \mathfrak{b}' & \mathfrak{b}'' .. \\ \vdots & \end{matrix}\right. \quad 12.\left\{\begin{matrix} \overset{0}{m}' & \overset{0}{m}'' .. \\ x' & x'' .. \end{matrix}\right.$$

$$13.\left\{\begin{matrix} \pi\underbrace{\overset{0}{a}\overset{0}{a}}, & \pi\underbrace{\overset{0}{a}\overset{0}{b}}, .. \\ \pi\underbrace{\overset{0}{a}\overset{0}{b}}, & \pi\underbrace{\overset{0}{b}\overset{0}{b}}, .. \\ \vdots & \end{matrix}\right. \quad 14.\left\{\begin{matrix} s\underbrace{\mathfrak{a}} & s\underbrace{\mathfrak{b}} .. \\ t\underbrace{\mathfrak{a}} & t\underbrace{\mathfrak{b}} .. \\ \vdots & \end{matrix}\right. \quad 15.\left\{\begin{matrix} \underbrace{\mathfrak{A}\mathfrak{A}} & \underbrace{\mathfrak{A}\mathfrak{B}} .. \\ \underbrace{\mathfrak{A}\mathfrak{B}} & \underbrace{\mathfrak{B}\mathfrak{B}} .. \\ \vdots & \end{matrix}\right.$$

In 10. ist $s' = \pi\underbrace{\alpha\overset{0}{a}}$ $\qquad s'' = \pi\underbrace{\beta\overset{0}{a}} \ldots$

$t' = \pi\underbrace{\alpha\overset{0}{b}}$ $\qquad s'' = \pi\underbrace{\beta\overset{0}{b}} \ldots$

In 11. ist $\mathfrak{a}' = \underbrace{ee}\, s' + \underbrace{ef}\, s'' \ldots \qquad \mathfrak{a}'' = \underbrace{ef}\, s' + \underbrace{ff}\, s'' \ldots$

$\mathfrak{b}' = \underbrace{ee}\, t' + \underbrace{ef}\, t'' \ldots \qquad \mathfrak{b}' = \underbrace{ef}\, t' + \underbrace{ff}\, t'' \ldots :$

In 12. ist $\overset{0}{m}{}' = \underbrace{\overset{0}{a}\overset{1}{\lambda}} \qquad \overset{0}{m}{}'' = \underbrace{\overset{0}{b}\overset{1}{\lambda}}$

$$x' = \underbrace{\varepsilon\mathfrak{a}} = \underbrace{s\overset{2}{\mathfrak{K}}} \qquad x'' = \underbrace{\varepsilon\mathfrak{b}} = \underbrace{t\overset{2}{\mathfrak{K}}}$$

Die Gleichheit der beiden Werthe jedes x gewährt eine Prüfung. Eine weitere Prüfung erhält man durch die Ausdrücke

$$m' = \overset{0}{m}{}' + x' \qquad m'' = \overset{0}{m}{}'' + x''$$

und durch die Gleichheit je zweier Seitenglieder in 14. wie $\underbrace{s\mathfrak{b}} = \underbrace{t\mathfrak{a}}.$

In 15. ist $\mathfrak{A}\mathfrak{A} = \underbrace{\pi\overset{0}{a}\overset{0}{a}} - \underbrace{s\mathfrak{a}} \qquad \underbrace{\mathfrak{B}\mathfrak{B}} = \underbrace{\pi\overset{0}{b}\overset{0}{b}} - \underbrace{t\mathfrak{b}}$

$$(n-r)\ \mathfrak{f}\mathfrak{f} = \underbrace{\varepsilon\overset{2}{\mathfrak{K}}} \qquad \mathfrak{d}'\mathfrak{d}' = \underbrace{\mathfrak{A}\mathfrak{A}}\ \mathfrak{f}\mathfrak{f} \qquad \mathfrak{d}''\mathfrak{d}'' = \underbrace{\mathfrak{B}\mathfrak{B}}\ \mathfrak{f}\mathfrak{f}$$

$$\Delta'\Delta' = \mathfrak{d}'\mathfrak{d}' + \delta'\delta' \qquad \Delta''\Delta'' = \mathfrak{d}''\mathfrak{d}'' + \delta''\delta''$$

Hier ist Δ der vollständige Mittelfehler des Mittels m.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

Séance du 30 janvier (11 février) 1852.

—

Lecture ordinaire.

M. **Ruprecht** lit un mémoire intitulé: *Neue, oder unvollständig bekannte Pflanzen aus dem nördlichen Theil des stillen Oceans* (hierzu neun Tafeln Zeichnungen). Ce mémoire sera inséré au Recueil des sciences naturelles.

Lectures extraordinaires.

M. **Struve** présente, de la part du Colonel **Chodzko** à Tiflis et li une *Notice sur la triangulation de la Transcaucasie;*

et de la part de M. **Moritz**, directeur de l'Observatoire magnétique à Tiflis un *Rapport fait à M. le Président de la section Caucasienne de la Société russe de Géographie, sur le calcul de la surface de l'arrondissement Djaro-Belokansk et du district de Signakh.*

Ces deux pièces seront publiées dans le Bulletin.

Mémoires présentés.

M. **Brandt** présente de la part de M. **Gruber** D. M. un sixième mémoire intitulé: *Zur Anatomie und Physiologie des menschlichen Zahnsystems*, et après en avoir énuméré, dans un rapport, les moments principaux, il en recommande l'insertion au Recueil des savants étrangers. Approuvé.

M. **Philarète Kalpachnikov**, maître supérieur au Gymnase de Viatka, adresse à l'Académie un mémoire intitulé: *О факторьсляхъ различныхъ измѣреній*. La Classe invite M. **Ostrogradsky** à l'examiner et à lui en rendre compte.

Rapports.

Le Département d'économie rurale du Ministère des domaines, se proposant de mettre à exécution le plan dressé en 1844 par M. **Peters** pour la levée de certains districts du gouvernement d'Arkhangel, s'est adressé au Secrétaire perpétuel pour s'informer si l'achat des instruments et chronomètres, nécessaires pour cette opération, peut encore être effectué par l'entremise de l'Observatoire central aux prix indiqués alors. M. l'Académicien **Struve**, à qui le Secrétaire perpétuel s'est adressé à ce sujet, après avoir pris connaissance en détail du plan de M. **Peters**, a trouvé que ce plan devait subir de grandes modifications vu le climat et autres difficultés locales qui s'opposent à son exécution. Ayant chargé, en conséquence, M. son fils de retravailler le mémoire de M. **Peters**, il en présente la nouvelle rédaction en tout conforme aux vues du département, à l'approbation de la Classe et la prie de l'envoyer de sa part au Département d'économie rurale et de l'informer que l'Observatoire central se charge avec plaisir de la fourniture des instruments aux prix indiqués, mais que la plus grande difficulté sera toujours de trouver l'individu qui pourra être chargé de ces opérations.

Communication.

M. **Hamel** fait voir à la Classe des échantillons de l'industrie de M. **Ahnesorge** relative à la production du coton-lin.

Appartenances scientifiques.

Musée zoologique.

M. **Baer** annonce à la Classe que M. le Baron de **Rossillon**, directeur du Gymnase de Reval, lui a offert pour le Musée de l'Académie une espèce particulière de poisson qui se rencontre très rarement sur les côtes d'Estonie et que les indigènes nomment *Cheval de mer*. Bien que M. **Baer** n'ait pas pu deviner l'espèce par la description seule, il croit néanmoins que cette offre n'est point à dédaigner et propose à la Classe d'accorder à M. **Rossillon** en échange le 14ème volume des *Beiträge*, dont il désire faire l'acquisition. Approuvé.

Correspondance.

M. **Sedlaczek de Closterneuburg**, lieutenant au service d'Autriche, adresse à l'Académie une brochure imprimée sous le titre: *Anleitung zum Gebrauch einiger logarithmisch getheilten Rechenschieber*, avec prière de s'en faire rendre compte. La Classe se contente d'y appeler l'attention de MM. **Struve** et **Jacobi** qui verront s'il y a lieu d'en faire l'objet d'un rapport.

Nomination.

La Classe procède au ballotage de M. **Pérévostchikov**. Le scrutin ayant donné unanimité des suffrages, M. **Pérévostchikov** est proclamé élu par la Classe au grade d'Adjoint en mathématiques. Cette nomination sera soumise à l'approbation du Plénum.

Séance du 13 (25) février 1852.

Lecture extraordinaire.

M. Hamel lit un mémoire intitulé: *Blutregen und blutrothes Wasser in England und in der Normandie. Acht Ereignisse aus den Jahren zwischen* 1098 *und* 1662. Cette pièce sera insérée au Bulletin de la Classe.

Mémoire présenté.

Le Secrétaire perpétuel présente, de la part de M. Arkhanguelsky, employé à la cour de S. A. I. Monseigneur le Grand-Duc Constantin, un mémoire manuscrit intitulé: *Краткое описаніе аэростатической машины*. La Classe charge MM. Lenz et Jacobi d'examiner ce mémoire et de lui en rendre compte.

Rapports.

M. Wisnievsky lit un rapport supplémentaire sur la machine chronologique de M. Golovatsky dont il a eu l'idée de se servir pour la vérification des dates contenues dans les chroniques russes. La comparaison des résultats fournis par la machine avec ceux du calcul astronomique basé sur l'apparition des comètes et les éclipses du soleil et de la lune, et l'analyse critique de quelques données chronologiques suspectes ont fourni un accord parfait et un témoignage irrécusable de l'utilité de la machine de M. Golovatsky. M. Wisnievsky se propose de comprendre dans son rapport les résultats principaux de cette comparaison. Approuvé.

M. Baer se référant à un de ses rapports précédents relatifs à la question de la pêche, rapport où il a proposé au Gouvernement, sans toutefois en garantir le succès, d'ordonner un essai de transplantation du saumon d'un bassin dans l'autre, annonce à la Classe qu'un essai de transplantation de la truite, du ruisseau de Lothum, à une distance de 20 verstes, dans les sources de la Pedja en Estonie, essai qu'il a tenté de son propre chef, a parfaitement réussi, bien qu'il ne soit pas encore certain si la truite prendra dans ce nouveau bassin. Enfin, M. Baer annonce à la Classe que, d'après les renseignements les plus authentiques qu'il a recueillis, la prétendue diminution successive de la pêche des sardines de la Baltique ne se confirme point sur la côte du Golfe; mais qu'au contraire, dans la propriété où M. Baer a trouvé ces renseignements pour un espace de 56 ans, le nombre des consommateurs s'est accru dans la proportion de 4 à 7.

Correspondance.

M. le docteur Crusell adresse à la Classe un paquet cacheté. La Classe en accepte le dépôt.

Nomination.

MM. Kupffer, Lenz et Jacobi, rapporteur, firent à la Classe un rapport sur les travaux de M. l'Académicien extraordinaire Fritzsche, travaux qui, à leur avis, donnent à ce savant les titres les plus légitimes à la promotion au grade d'Académicien ordinaire en remplacement de feu M. Hess. S'appuyant de l'approbation de M. le Président, ils le proposent en conséquence, pour le fauteuil de la Chimie. Les titres du candidat sont discutés et le ballotage remis à la prochaine séance.

Séance du 27 février (10 mars) 1852.

Lecture ordinaire.

M. Middendorff lit un mémoire intitulé: *Vorschläge für die Gestaltung einer militärischen Pferdekunde in Russland.*

Proposition.

M. Jacobi lit une *Note sur les conduits électro-télégraphiques,* note à laquelle il joint la proposition que voici: considérant 1⁰ que la télégraphie électrique doit indubitablement prendre en Russie un aussi grand développement qu'à l'étranger; 2⁰ que l'établissement des lignes électro-télégraphiques doit indispensablement satisfaire aux deux conditions: de la plus grande économie des dépenses, d'un côté, et de l'autre, de la plus grande rapidité, régularité et sûreté du service; 3⁰ que le manque absolu d'expériences bien raisonnées, de même que la découverte de nouvelles qualités des conduits électriques, ont rendu difficile et chanceux le choix entre les différents modes de construction des conduits et des systèmes d'appareils télégraphiques dont on se servirait avec le plus grand avantage; 4⁰ enfin, qu'un modique sacrifice auquel on se soumettrait à présent, peut largement être racheté par des économies futures; — il est désirable que le Gouvernement se décidât à mettre à la disposition de l'Académie une ligne télégraphique d'essai et les moyens nécessaires pour y faire des observations, et pour en tirer des conséquences utiles et instructives. Suit une énumération des qualités que devrait avoir une pareille ligne d'essai. La Classe, avant de faire les démarches nécessaires auprès du Gouvernement, chargea MM. Kupffer et Lenz de prendre connaissance en détail du projet de M. Jacobi et de lui en rendre compte en commun.

Voyage.

Le Secrétaire perpétuel annonce à la Classe que Sa Majesté l'Empereur, après avoir pris connaissance des travaux de la Commission de la pêche, par les rapports de M. Baer, a daigné ordonner de continuer ces recherches. En conséquence, le Secrétaire n'a point hésité, à la demande de M. Baer, de lui obtenir un passeport de voyage pour Pskov. La durée de cette absence ne sera que de trois semaines.

Correspondance.

Le Département des manufactures et du commerce intérieur adresse à l'Académie plusieurs exemplaires du *programme des prix proposés par l'Académie des sciences, belles-lettres et arts de Rouen, pour les années* 1852, 1853 *et* 1854. Ces programmes sont distribués et la réception en sera accusée.

L'Administration centrale de la Compagnie russe-américaine annonce à l'Académie, qu'en reconnaissant les services de M. Tiling, elle aura en vue aussi les soins qu'il a donnés à Aïan aux observations météorologiques, et qu'elle a donné ordre de confier les instruments météorologiques, laissés à Aïan, à quelque personne capable de s'en servir à la satisfaction de l'Académie.

Nomination.

La Classe procède au ballotage de M. Fritzsche au grade d'Académicien ordinaire pour la chimie. Au dépouillement du scrutin M. Fritzsche se trouve élu par douze voix affirmatives sur quatorze votants. Cette nomination sera soumise à l'approbation du Plénum.

Emis le 24 avril 1852.

№ 252. 253. **BULLETIN** Tome X. № 16. 17.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît *irrégulièrement*, par feuilles détachées dont *vingt-quatre* forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidov seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de *trois roubles argent* tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de *trois thaler de Prusse* pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Pétersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1 — 10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Правленія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. RAPPORTS. 1. *Sur l'expédition de* 1851 *en Laponie, relative à la mesure des degrés du méridien.* Lindhagen. NOTES. 20. *Observations de la comète de Faye, en* 1851. O. Struve. 21. *Pluïes et eaux couleur de sang observées en Angleterre et en Normandie de* 685 *à* 1662. Hamel. BULLETIN DES SÉANCES.

RAPPORTS.

1. Bericht an den Herrn Director der Hauptsternwarte über die Ergebnisse der im Sommer 1851 in Angelegenheiten der Gradmessung unternommenen Reise nach Lappland; von D. G. LINDHAGEN. (Lu le 12 mars 1852.)

Aus dem Berichte, welchen ich nach meiner Rückkunft von der im Sommer 1850 ausgeführten Expedition nach dem Norwegischen Finnmarken über die Ergebnisse derselben Ihnen vorlegte, geht hervor, dass das der Expedition vorgesteckte Ziel, die Abschliessung der Norwegischen Gradmessungsoperationen, vollständig erreicht ward. Durch ungünstige Witterungsverhältnisse waren aber die für diesen Zweck auszuführenden Arbeiten erst so spät vollendet, dass die dabei benutzten, der Pulkowaer Sternwarte gehörigen, Instrumente nur bis nach Christiania zurückgebracht werden konnten, wo sie für den Winter deponirt werden mussten. Ich habe in demselben Berichte die Zusage erwähnt, welche mir von der Behörde in Christiania über die weitere Beförderung dieser Instrumente gegeben ward, wonach sie im Frühjahr 1851 zu einer von Ihnen näher anzugebenden Zeit, unter der Aufsicht des Herrn Lieutenant Klouman, von Christiania nach Stockholm gesandt werden sollten. — Ungefähr gleichzeitig mit meinem Berichte, welcher, im Auftrage der Kaiserlichen Academie der Wissenschaften, in deren Bulletin veröffentlicht wurde, erschien im Monatsbericht der Königl. Academie der Wissenschaften in Stockholm ein vom Herrn Professor Selander erstatteter Bericht über den Standpunkt der Schwedischen Gradmessungsoperationen am Schluss des Sommers 1850. Es ist aus diesem Berichte ersichtlich, dass zu der angegebenen Zeitepoche für den Abschluss der Schwedischen Arbeiten nur noch die Messung einer Grundlinie nebst ihrer Verbindung mit einer der Hauptdreiecks-Seiten, und einige der für die Bestimmung der Polhöhe des südlichen Endpunkts des Schwedischen Bogens erforderlichen astronomischen Beobachtungen übrig waren; welche Arbeiten, nach der Ansicht des Berichterstatters, in einem Sommer ausgeführt werden konnten. — Es wären dies also für die Vollendung der Gradmessungsoperationen im hohen Norden überhaupt die einzigen rückstehenden Arbeiten gewesen, wenn es nicht nothwendig erschienen wäre, die Messungen in Finnland und Lappland, die bisher nur einen gemeinschaftlichen Punkt, Tornea, hatten, zu einem ununterbrochenen Dreiecksnetze durch eine gemeinschaftliche Seite zu vereinigen. Ueberdies musste es für zweckmässig erachtet werden die Breitenbestimmung von Tornea, als dem nördlichsten Dreieckspunkte des Finnischen Netzes, russischerseits zu wiederholen, und zwar mit denselben Instrumenten, welche im vorigen Jahre für die Breitenbestimmung von Fuglenaes, dem nördlichen Endpunkte des Norwegischen Bogens, angewandt worden waren. Es lag nun die Ansicht sehr nahe, dass diese letztgenannten Arbeiten am geeignetsten gleichzeitig mit den schwedischerseits in denselben Gegenden noch auszuführenden Operationen vorgenommen werden könnten, und dies um so mehr, als zwischen Ihnen und Herrn Professor Selander die Uebereinkunft getroffen war, dass für die Messung der Schwedischen Grundlinie derselbe Messapparat angewandt werden sollte, mit welchem die Norwegische Grundlinie im vorjährigen Sommer gemessen war, und welcher nebst den astronomischen Instrumenten im Frühjahr von Christiania nach Stockholm gebracht werden würde. Es schien ausserdem, dass die über die Anwendung dieses Apparats schon gewonnenen Erfahrungen dadurch am besten bei einer neuen Basismessung zu Nutzen kommen würden, wenn jemand, der mit dem Apparate schon vertraut wäre, an der Basismessung in Lappland Theil nähme. In Folge der zwischen den beiden Akademien gepflogenen Verhandlungen, beschlossen Sie den Unterzeichneten im Frühjahr 1851 mit der ersten Dampfschiffsgelegenheit nach Schweden zu delegiren, und zwar in folgenden Aufträgen:

1) die von Christiania erwarteten Instrumente in Empfang zu nehmen, und den Basismessungsapparat zur Disposition der Stockholmer Akademie der Wissenschaften zu stellen,

2) den Schwedischen Herrn Geometern jede gewünschte Erläuterung über diesen Apparat zu ertheilen, und, wenn die Wünsche dieser Herrn sich dahin ausspräche, selbst an der Messung der Grundlinie in Lappland Theil zu nehmen,

3) die Möglichkeit der Verbindung des Finnischen und des Schwedischen Dreiecksnetzes näher zu untersuchen, und, wenn möglich befunden, dieselbe auszuführen,

4) in der Gegend von Tornea Polhöhe- und Azimutbestimmungen mit denselben Instrumenten, welche in Fuglenaes angewandt waren, zu machen.

Als Mitarbeiter ward mir von Seiten der Hauptsternwarte der Herr Candidat Wagner zugeordnet.

Die Vorbereitungen zur Reise wurden diesmal dadurch sehr einfach, dass die Instrumente im vorjährigen Herbst vollkommen wohlerhalten nach Christiania zurückgebracht waren und, wie es mit Zuversicht zu erwarten war, in demselben Zustande den Reisenden in Stockholm überliefert werden würden. In meinem Bericht über die vorjährige Reise habe ich die Hülfsmittel angegeben, mit welchen die Expedition von Pulkowa aus ausgerüstet wurde. Zu diesen wurden jetzt einige kleinere Hülfsinstrumente, welche damals von Christiania aus mitgenommen waren, hinzugefügt. Ausserdem ward uns ein, kurz vor unserer Abreise neu angefertigtes Zelt mitgegeben, welches so eingerichtet ist, dass die astronomischen Beobachtungen an den drei Instrumenten, welche bei Tornea angewandt werden sollten, vom Zelte aus mit Bequemlichkeit angestellt werden konnten. Es war diese Maassregel hauptsächlich desswegen getroffen, um bei der Ankunft am Beobachtungsorte gleich fertig zu sein die Beobachtungen anzufangen; wogegen für den Aufbau eines besonderen Gebäudes wohl zwei oder drei Wochen erforderlich gewesen wären um es so einzurichten, dass es die nöthigen Vorrichtungen für die Beobachtungen und den gehörigen Schutz der Instrumente in sich vereinigte. Schliesslich ward ich von Ihnen mit folgender schriftlichen Instruction versehen:

«Der Auftrag, der Ihnen für den Sommer 1851 im Namen der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften und von Seiten der Hauptsternwarte hiermit ertheilt wird, und für dessen Ausführung Ihnen Herr Candidat Wagner als Gehülfe zugeordnet ist, besteht in Folgendem:

1) Sie haben auf einem der nördlichsten Punkte der Russischen Dreiecke in der Nähe von Tornea oder Kemi die Beobachtungen der Polhöhe und des Azimuts mit denselben Instrumenten auszuführen, die im vorigen Jahre in Fuglenaes gebraucht sind, und ihren Beobachtungsort mit dem nächsten oder mehrern Dreieckspunkten zu verbinden.

2) Es ist die Verbindung der Russischen Dreiecke mit den Schwedischen zu machen, und zwar entweder unter Mitwirkung der Schwedischen Herrn Geometer, oder, wenn dieses nicht thunlich sein sollte, von Ihrer Seite allein.

3) Sie haben den Basisapparat der Commission der Königlichen Akademie der Wissenschaften zu Stockholm zu überliefern, und jede denselben betreffende gewünschte Erläuterung zu geben, und auf den Fall, dass Ihre Mitwirkung bei der Ausführung der Basismessung von Schwedischer Seite gewünscht wird, sich mit Herrn Wagner zur Beihülfe dahin zu begeben, wo dieselbe ausgeführt wird.

4) Sollte es im Interesse der Arbeit nothwendig erfunden werden und es möglich sein, eine besondere Basis in der Nähe von Tornea zu messen, so sind Sie hiedurch mit der Ausführung der Messung beauftragt, und haben sich zu vereinigen, ob dieselbe der Schwedischen Basismessung vorausgehen soll, oder späterhin, nachdem diese vollendet sein wird, unternommen werden muss.»

Am 28sten Mai n. St. fuhren Herr Wagner und ich mit dem Dampfschiffe «Storfursten» von Kronstadt ab, und langten nach einer viertägigen Reise am 1sten Juni in Stockholm an. Gleich bei der Ankunft erblickten wir am Ufer meinen vorjährigen trefflichen Mitarbeiter, Lieutenant Klouman, welcher vor mehr als einer Woche mit den Instrumenten aus Christiania angekommen war. Ehe er seine Rückreise nach Norwegen antrat, welches schon am 4ten Juni geschah, wurden alle Kasten der Instrumente geöffnet und die Instrumente durchgesehen. Nachdem sie alle vollkommen unbeschädigt und in dem besten Zustande befunden waren, wurden sie mir vom Herrn Lieutenant Klouman gegen Quittung übergeben. Späterhin ward der Basismessungsapparat vom Herrn Professor Selander und seinem Mitarbeiter an der Gradmessung, dem Herrn Marine-Lieutenant Skogman sammt mehreren Mitgliedern der Königlichen Akademie der Wissenschaften in Augenschein genommen und von dem Erstgenannten empfangen.

Bei den Conferenzen, welche ich während unseres Aufenthalts in Stockholm mit dem Herrn Professor Selander über die Angelegenheit der Gradmessung hatte, wurde mir mitgetheilt, dass das Terrain für die Schwedische Basismessung schon ausgewählt sei, und dass dasselbe in der Nähe von Öfver-Tornea, etwa 70 Werst nördlich von der Stadt Tornea, läge; dass Herr Professor Selander selbst, als Abgeordneter der Akademie der Wissenschaften beim Reichstage, sich genöthigt sähe, seine Reise nach Lappland aufzuschieben, bis der Reichstag seinem Schluss näher gerückt sei; dass er aber die Hoffnung hege, um die Mitte Juli herum die Reise antreten zu können; dass indess sein Mitarbeiter, Lieutenant Skogman, sich mit der ersten Dampfschiffsgelegenheit nach Lappland hinaufbegeben sollte um das Basisterrain vorbereiten zu lassen, die Endpunkte der Basis genau zu bezeichnen und die Operationen zur Verbindung der Basis mit den Hauptdreiecken anzufangen. Aus dem Umstande, dass Herr Professor Selander nicht gleich Anfangs an den Arbeiten Theil nehmen konnte, war es nicht möglich zu festen Beschlüssen in Bezug auf eine erleichternde Gemeinschaftlichkeit bei einigen der Sommerarbeiten zu gelangen. Wie die Zeitverhältnisse sich später gestalten würden, war vor der Hand nicht abzusehen. Unter andern musste desswegen auch dahingestellt bleiben, in wie fern der Vorschlag zur Ausführung kommen würde, den ich dem Herrn Prof. Selander machte, die Schwedische Basis zwei Mal zu messen um dadurch ein Urtheil über die Genauigkeit der mit diesem Apparate ausgeführten Messungen zu gewinnen, — eine Prüfung, für deren Ausführung der diesjährige Sommer desswegen recht geeignet erschien, theils weil in der Gegend sich hinreichende Arbeitskräfte befanden, theils weil diese die letzte für die Gradmessung mit diesem Apparate auszuführende Basismessung war. Beschlossen ward indess, dass der Basismessungsapparat gleich vom Herrn Lieutenant Skogman zur See nach Haparanda gebracht, und weiter nach Öfver-Tornea befördert werden sollte, damit unmittelbar nach der Ankunft des Herrn Professor Selander die Basismessung vorgenommen werden könne, und dass Professor Selander die hinreichende Anzahl Böcke für den Apparat in Stockholm verfertigen lassen und auf seiner Reise mitnehmen sollte.

Ehe Herr Wagner und ich Stockholm verliessen, engagirten wir einen Unterofficier, welcher uns als Diener nach dem Lappmarken begleiten sollte. Dies schien uns um so mehr zweckmässig, als die Instrumente, ein Mal unter ihrem Zelte bei Tornea aufgestellt, nachher während der Zeiten, da die Beobachter abwesend sein würden, eine sichere Ueberwachung erheischten, wozu sich an einem fremden, schwach bevölkerten Orte wohl nicht leicht die erforderlich zuverlässige Person finden würde. Endlich, am 15. Juni, mit dem ersten in diesem Jahre von Stockholm nach Haparanda abgehenden Dampfschiffe, Thule, traten wir, in Gesellschaft des Lieutenant Skogman, unsere Reise nach dem Norden an. Nachdem wir während der Fahrt alle längs der Schwedischen Küste zwischen Stockholm und Haparanda gelegenen Städte, bei welchen allen das Dampfschiff anlief, kennen gelernt hatten, langten wir schliesslich am 19ten bei Salmis, dem etwa zehn Werst südlich von Haparanda belegenen Ankerplatze der Dampfschiffe, an. Hier ward sogleich dem Commissionär der Dampfschiffe der Auftrag ertheilt alle unsere mitgebrachten Instrumente mit einem sicheren Prahm nach Haparanda befördern zu lassen. Selbst machten wir die Fahrt zu Lande, und befanden uns schon am Abend desselben Tages in unserem für den Sommer bleibenden Hauptquartier in Tornea, von wo aus wir nachher, wenn der Gang unserer Geschäfte uns nach andern Gegenden rief, auf längere oder kürzere Zeiten Ausflüge machten. Lieutenant Skogman verliess uns schon nach ein Paar Tagen, um in einer nördlicheren Gegend seine Obliegenheiten zu erfüllen. Nach der getroffenen Uebereinkunft nahm er den Basisapparat mit.

Für die allgemeine Anordnung der Arbeiten, deren Ausführung uns oblag, liess sich vom Anfange an kein bestimmter Plan festsetzen, da alles auf die Basismessung Bezügliche bis zur Ankunft des Herrn Professor Selander dahingestellt bleiben musste. Auch die Frage, welche in der mir von Ihnen zu Theil gewordenen Instruction angeregt worden ist, in wie fern die Messung einer besonderen Basis in der Gegend von Tornea nöthig wäre, konnte erst bei derselben Gelegenheit entschieden werden. Denn, so wie eine gemeinschaftliche Basismessung bei Öfver-Tornea wirklich zu Stande kam, und, wie beabsichtigt war, die Basis mit der Hauptdreiecksseite *Pullingi-Avasaxa* verbunden wurde, schien es überflüssig zur Verstärkung des nördlichsten Theils des Finnischen Netzes noch eine Basis zu messen, da die Schwedische Dreiecksseite *Pullingi-Avasaxa* auf die Finnische *Tornea-Kivalo* durch nur fünf Dreiecke übertragen wird; vorausgesetzt dass die Verbindung des Schwedischen und des Finnischen Netzes unmittelbar ohne Hinzuziehung eines oder mehrerer Hülfspunkte, sich ausführen liess. Was ferner die für diese letztgenannte Verbindung nöthigen Operationen betrifft, so war keine Aussicht vorhanden, dieselben unter Mitwirkung der Schwedischen Herren Geometer vorgenommen zu sehen, da diese durch die ihnen vorliegenden Arbeiten völlig für den Sommer in Anspruch genommen würden. Wir nahmen es also als eine abgemachte Sache an, dass diese Operationen von uns allein ausgeführt werden müssten, und richteten von diesem Gesichtspunkte aus unsere Geschäfte ein. Unser Plan, so gut er sich machen liess, war nun folgender. Zunächst sollten die astronomischen Beobachtungen angefangen werden. Während des Fortganges derselben sollten, je nachdem die Zeit- und Witterungsverhältnisse sich gestalteten, Ausflüge gemacht werden, um die geeignetste Art und Weise die so eben besprochene Verbindung zu Stande zu bringen zu erforschen und die Verbindung auszuführen. Für die Basismessung machten wir uns fürs Erste keine weitere Sorge.

Das erste Geschäft war nun also den Ort aufzusuchen und zu bestimmen, von wo aus die astronomischen Beobachtungen am zweckmässigsten angestellt werden konnten. Dass dieser Ort in der Nähe von Tornea und nicht etwa bei Kemi zu suchen war, ward uns gleich im Anfange klar. Schon der Umstand, dass Tornea als der Endpunkt des Finnischen Bogens angesehen werden muss, war, da hier keine Schwierigkeiten für die Anstellung der Beobachtungen sich zeigten, entscheidend genug. Tornea gewährte ausserdem zwei wesentliche Vortheile: erstens, dass wir eines weiteren Transports der Instrumente enthoben wurden, und zweitens, dass das Unterkommen der Beobachter hier leichter war als irgend wo anders in diesen nördlichen Gegenden. Die Finnische Stadt Tornea liegt auf einer vom Tornea-Fluss gebildeten Halbinsel, welche durch eine schmale Landzunge gegen Nordwesten mit dem Schwedischen Festlande zusammenhängt. Die Schwedische Stadt Haparanda ist am westlichen Ufer des Flusses belegen, und zwar so, dass der nördliche Theil von Haparanda dem südlichsten Theile von Tornea gegenüber liegt. Etwas unterhalb der Stadt Tornea theilt sich der Fluss in zwei Arme und bildet so bei seinem Ausflusse in den Bottnischen Meerbusen ein Deltaland, auf welchem die so genannte Tornea-Landkirche oder die Kirche des grossen Kirchspiels Neder-Tornea liegt. Es ist die Thurmspitze dieser Kirche, welche als der Svanbergsche Dreieckspunkt desselben Namens und als der südlichste Dreieckspunkt der neuesten Schwedischen Messung, eine Rolle in der Geschichte der Gradmessungen gespielt hat und spielen wird. Es ist eine schöne wohlerhaltene Kirche, aus Ziegelsteinen gebaut, welcher letztgenannte Umstand die Ursache ist, dass sie für diesen wissenschaftlichen Zweck der hölzernen Stadtkirche von Tornea vorgezogen worden ist. Die Schwedischen Geodäten haben nicht allein bei ihren Winkelbeobachtungen auf benachbarten Dreieckspunkten die Thurmspitze dieser Kirche einvisirt, sondern auch ihre Winkelbeobachtungen bei Tornea vom Thurme aus angestellt, so dass der Thurm der Landkirche im eigentlichen Sinne des Wortes als ihr Dreieckspunkt anzusehen ist. Finnischerseits ist die Landkirche nicht in demselben Sinne als Dreieckspunkt anzusehen, da von ihr aus keine Winkelbeobachtungen angestellt worden sind; sondern als solcher wäre eigentlich der in SO Richtung und in der Entfernung einer Werst von der Landkirche belegene höchste Punkt desselben Sandrückens, auf welchem die Landkirche liegt, zu betrachten. Dieser Dreieckspunkt, *Kokkomäki*, ist auf dieselbe genaue und dauerhafte Weise im Boden bezeichnet wie die übrigen Finnischen Dreieckspunkte, und war früher mit einem Signal versehen, welches von den benachbarten Dreieckspunkten aus beobachtet wurde. Die Landkirche von Tornea ist aber in Bezug auf ihre Lage zu mehreren Finnischen Dreieckspunkten durch Einschnitte von denselben aus so genau bestimmt, dass sie mit der vollkommensten Sicherheit als der Nordpunkt des Finnischen Gradmessungsbogens angesehen werden kann. Wenn dies nicht gewesen wäre, so hätte es unsere Pflicht sein müssen, eine neue geodätische Verbindung der Landkirche mit den Finnischen Dreiecken zu Stande zu bringen, um die stattfindende Lücke zwischen dem Schwedischen und dem Finnischen Netze zu füllen. Obgleich nun zwar keine Nothwendigkeit vorhanden war, so machten wir es uns dennoch zu einer Aufgabe, die erwähnte Verbindung zu wiederholen, da sie ja ohne umständliche und zeitraubende Operationen ausgeführt werden konnte. Es war dies ein Umstand, den wir bei der Auswahl des Ortes für die astronomischen Beobachtungen berücksichtigten, in der Ueberzeugung, dass eine kleine Erweiterung der für die Verbindung dieses Ortes mit der Landkirche ohnehin erforderlichen Operationen leicht zu einer unabhängigen Verbindung der Landkirche mit Kokkomäki Dreieckspunkt, und dadurch zu einer Controlle der Operation führen würde. — Was wir nun bei der Auswahl unseres Beobachtungsortes zu erwägen hatten, war die Möglichkeit und verhältnissmässige Leichtigkeit einer sicheren Verbindung unseres Beobachtungsortes mit der Landkirche, nebst der Möglichkeit die für diesen Zweck nöthigen Operationen mit Leichtigkeit so auszudehnen, dass die Kenntniss der gegenseitigen Lage von Kokkomäki und der Landkirche erlangt würde; die erforderliche äussere Ruhe und Abwesenheit von Störungen beim Beobachten, und allenfalls auch die Bequemlichkeit der Beobachter, da die Erfahrung genugsam gelehrt hat, in welchem innigen Zusammenhange der Erfolg mit der Bequemlichkeit stehe. Hätte dieser letztgenannte Gesichtspunkt vorzugsweise berücksichtigt werden sollen, so wäre es unzweifelhaft am geeignetsten gewesen unser Beobachtungszelt in Tornea selbst aufzuschlagen, oder auch in Haparanda, wo die Beobachter leicht hätten Quartier bekommen können, und wo schwedischerseits die für die Gradmessung erforderlichen astronomischen Beobachtungen ausgeführt sind. Wir entschlossen uns aber den übrigen Gesichtspunkten einen unbedingten Vorzug zu geben. Auf dem Sandrücken, welcher zwischen der Landkirche und Kokkomäki läuft, und welcher im Anfange, von der Kirche aus, kahl ist, liess sich voraussichtlich mit Leichtigkeit eine kleine Basis messen, und auf der unterhalb des Sandrückens gegen Osten sich ausbreitenden Ebene konnten ein oder mehrere Hülfspunkte nach Belieben gewählt werden. Durch diese und durch die Basis konnte unser auf dem Sandrücken aufgestelltes Zelt leicht und sicher so wohl mit der Landkirche als mit Kokkomäki verbunden werden. Vom Sandrücken aus hat man ausserdem eine freie Aussicht über die ganze Gegend, was uns in so fern vortheilhaft war, weil dadurch die für die Verbindung des Schwedischen und des Finnischen Netzes bei Tornea anzustellenden Winkelmessungen unter unserm Beobachtungszelt gemacht werden konnten. Hier, in einer Entfernung von der Landkirche von etwa 860 Fuss, SSO von derselben, ward das Zelt aufgeschlagen. Theils wegen der jetzt stattfindenden Feiertage, theils wegen eines anhaltenden Regenwetters, gingen die Arbeiten für die Einrichtung des Zelts etwas langsam von Statten, und es verstrich eine Woche ehe die astronomischen Instrumente, von Haparanda hinübergebracht, auf ihre Pfeiler aufgestellt werden und die Beobachtungen anfangen konnten.

In Bezug auf die Anordnung der Beobachtungen kann ich mich hier kurz fassen, da sie ungefähr nach demselben Plan angestellt werden mussten, welchen ich im vorigen Jahre auf Fuglenaes befolgte, und welchen ich in meinem Bericht über die Norwegische Expedition dargelegt habe. Es waren hier, wie in Fuglenaes, Zeit- und Azimutbestimmungen mittelst des Universalinstruments, und Polhöhebestimmung mittelst des Vertikalkreises und des im ersten Vertikal aufgestellten Passageninstruments zu machen. Die Beobachtungen für die Bestimmung der Zeit und des Azimuts wurden vom Herrn Wagner übernommen, und sind auch grösstentheils von ihm ausgeführt. Nur einige Sätze Polarsternsbeobachtungen zur Azimutbestimmung sind von mir beobachtet. Für diese Beobachtungen ward eine Marke auf Kokkomäki unweit des bezeichneten Dreieckspunkts eingerichtet, so dass jedesmal der horizontale Winkelabstand des beobachteten Sterns von der Marke am Horizontalkreise des Instruments gemessen wurde, sei es nun dass dieser Stern ein Zeitstern oder der Polarstern war, welcher allein für die Azimutbestimmung beobachtet wurde. Das Azimut dieser Marke ward auf den östlich von unserem Beobachtungsorte gelegenen Finnischen Dreieckspunkt, *Kiwalo*, und auf den nördlich gelegenen Schwedischen Dreieckspunkt, *Kakamavara*, durch Winkelmessungen übertragen. — Von den zwei Chronometern, welche wir mithatten, Kessels 1297 und Dent 1942, blieb das erstere gleich im Anfange bei einem Transport von Tornea nach der Landkirche, vermuthlich durch eine plötzliche Erschütterung, stehen, in welchem Zustande es nachher verblieb. Das andere Chronometer hatte in diesem Sommer einen nicht besonders regelmässigen Gang. Herr Wagner hat aber dadurch, dass er an jedem Beobachtungstage mehrere Mal Zeitbestimmungen gemacht hat, dafür Sorge getragen, dass für unsere Zwecke die absolute Zeit jedesmal mit mehr als hinlänglicher Sicherheit aus seinen Beobachtungen erkannt werden kann.

Die Beobachtungen am Vertikalkreise sind von mir gemacht. Auch diesmal wurden Sterne sowohl nördlich als südlich vom Scheitel beobachtet. Ausser dem Polarstern, welcher in beliebigen Stundenwinkeln, aber mit Rücksicht auf eine schliessliche Elimination eines Fehlers in der angenommenen Position des Sterns, beobachtet wurde, sind die andern beobachteten Sterne folgende:

η Ursae maj.	mit der	Mer. Zen. Dist.	15° 46′
α Coronae	»	»	38 36
α Lyrae	»	«	27 11
γ Aquilae	»	»	55 34
α Cygni	»	»	21 5
α Ursae maj. s p.	»	»	51 37

Bei dieser Auswahl von Sternen war meine Absicht folgende

1) die Beobachtungen von *α Lyrae* und *α Cygni*, deren mittlere Mer. Zen. Distanz 24°8′ ist, sollten südlich vom Scheitel den Beobachtungen des Polarsterns, dessen mittlere Mer. Zen. Distanz 24°10′ nördlich vom Scheitel ist, entsprechen, um dadurch aus dem mittleren Resultate die Biegung des Fernrohrs und eine mögliche Unsicherheit in der Refraction zu eliminiren;

2) *η Ursae maj.* und *α Coronae*, welche in Fuglenaes beobachtet wurden, sollten auch hier mitgenommen werden um durch ihre Gemeinschaftlichkeit einen speciellen Beitrag zur Bestimmung der Amplitudo zwischen Fuglenaes und Tornea zu liefern;

3) *γ Aquilae* und *α Ursae maj. s. p.*, welche Sterne in nahezu gleich grossen Zenithdistanzen, der eine südlich, der andere nördlich vom Scheitel, in Tornea culminiren, sollten desshalb beobachtet werden, um über den Gang eines möglichen Unterschiedes zwischen den Polhöhebestimmungen durch nördliche und südliche Sterne nach 1) Auskunft zu geben.

Ich füge hier noch hinzu, dass vom Polarsterne über 30 vollständige Beobachtungssätze, jeder aus zwei Einstellungen in jeder der beiden Lagen des Instruments, und von jedem der übrigen Sterne wenigstens 10 solche Sätze erhalten wurden.

Die Beobachtungen am Passageninstrumente im ersten Vertikal zur Bestimmung der Polhöhe wurden ebenfalls von mir ausgeführt. Für diese Beobachtungen hatte ich mir vier Sterne ausgewählt, bei welcher Auswahl ich besondere Rücksicht auf die Nähe der culminirenden Sterne zum Scheitel nahm. Diese Sterne waren:

	Grösse	Mer. Zen. Dist.	Zeitunterschied zwischen den östl. und westl. Durchg.
α Draconis	3,4	0° 46′	$1^h\ 58^m$
Anon. Draconis	5	0 21	1 22
π Draconis	5	0 25	1 30
ι Cephei	3,4	0 25	1 29

Der mit *Anon. Draconis* bezeichnete Stern hat folgende mittlere Position für 1851:

$$\alpha = 18^h 25^m 5$$
$$\delta = 65^\circ 29'$$

Von den vier Sternen wurde indess der erste, *α Draconis*, späterhin ausgelassen, weil seine Culminationszeit im Sommer dem Mittage so nahe fiel, dass es mir nicht möglich war ihn im Fernrohr des Passageninstruments zu sehen. Es sind also nur drei Sterne wirklich beobachtet worden. Von jedem dieser Sterne bekam ich schliesslich 8 bis 10 vollständige Beobachtungen, woraus sich ein mehr als genügendes Resultat ergeben wird, da, aus den vorjährigen Beobachtungen zu schliessen, welche unter nicht günstigeren Umständen angestellt wurden, der wahrscheinliche Fehler einer einzelnen abgeleiteten Zenithdistanz kaum $0'',15$ übersteigt.

In Zusammenhange mit den astronomischen Beobachtungen habe ich noch der Verbindung unseres Beobachtungszelts mit der Landkirche zu erwähnen. Diese Verbindung ward in dem oben angegebenen Sinne ausgeführt, so dass vermittelst einer gemessenen Grundlinie und eines kleinen Dreiecksnetzes, für dessen Bildung, ausser der Endpunkte der Grundlinie, nur ein Hülfspunkt nöthig war, das Zelt nicht nur mit der Landkirche sondern auch mit Kokkomäki verbunden wurde. Auch die Thurmspitze der Stadtkirche ward mit in das Netz gezogen. Für die Messung der Grundlinie wurden zwei starke und gerade gehobelte hölzerne Stangen von etwa 22 Fuss Länge angefertigt. Auf jeder Stange wurden zwei Punkte, nahe an den beiden Enden derselben, bezeichnet, deren Entfernung von einander durch einen Stangencirkel nach dem dem Basisapparate zugehörigen stählernen Maassstabe mehrfach ermittelt wurde. Bei der Messung wurden die Stangen auf Böcke gelegt und zwar unter einer, durch eine Zimmermanns-Wasserwage erkannten, constanten Neigung, welche zuerst näherungsweise durch Versenkung oder Erhöhung der Böcke und nachher scharf, durch zwischen die Stangen und die Böcke eingeschobene Keile hervorgebracht wurde. Da das Terrain dies Verfahren erlaubte, so ward es einer jedesmaligen Bestimmung der beliebigen Neigungen der Stangen vorgezogen, weil uns hierfür ein recht geeignetes Mittel fehlte. Die constante Neigung der Basis ward nachher durch die beobachtete Zenithdistanz des einen Endpunkts von dem andern aus bestimmt. Die Stangen hatten vor dem Gebrauche bei der Messung ein Paar Tage auf den Böcken gelegen, und hatten dadurch eine kleine regelmässige und bleibende Krümmung angenommen. Bei der Messung wurden nun die Unterstützungspunkte der Stangen so gewählt, dass diese schon vorhandene Krümmung durch die durch die Schwere verursachte Durchbiegung aufgehoben wurde, worüber sich nach Augenmass genau urtheilen liess. Zwischen je zwei ausgelegten Stangen ward immer ein Zwischenraum von wenigstens 10 Zoll gelassen, und der Abstand zwischen den auf den Stangen bezeichneten Punkten durch den Stangencirkel auf den Maassstab übertragen. Die Basis fing vom Mittelpunkte des Universalinstruments, wie es bei den astronomischen Beobachtungen auf seinem Pfeiler stand, an, und erstreckte sich gegen die Kirche in einer Länge von 523 Par. Fuss. Sie ward auf vollkommen ähnliche Weise zwei Mal gemessen. Nach einer vorläufigen Berechnung stimmen die beiden Messungen bis auf 3,5 Linien oder auf $^1/_{21000}$ der Länge. Da wir schliesslich bemüht waren, die Winkel in dem kleinen Verbindungsdreiecksnetze mit der gehörigen Sorgfalt zu messen, so bin ich überzeugt, dass wir die Entfernung unseres Beobachtungsortes von der Landkirche bis auf $^1/_2$ Zoll, und die der Kirche von Kokkomäki bis auf wenig mehr als 1 Zoll genau bestimmt haben. Es wurde diese Operation während des Fortganges der astronomischen Beobachtungen und ohne dieselben zu unterbrechen, ausgeführt. Ich kehre jetzt zu den Beobachtungen zurück um ihren Fortgang im allgemeinen und die äusseren Umstände, unter welchen sie angestellt wurden, kurz zu erwähnen.

Wie schon oben gesagt, war das Beobachtungszelt auf dem Deltalande, welches der Tornea-Fluss vor seinem Ausflusse in den Bottnischen Meerbusen bildet, aufgestellt. Da wir auf der Insel selbst kein Unterkommen finden konnten, sondern während des Fortganges der Beobachtungen unser Quartier in der Stadt beibehalten mussten, so hatten wir jedesmal, wenn wir unsere Sternwarte besuchen sollten, einen bedeutenden Weg zurückzulegen, indem wir erstens über das ziemlich breite Wasser zwischen der Stadt und der Insel mit einem Boot übersetzen mussten, und nachher auf der Insel selbst von der Landungsstelle bis zum Zelt fast eine Werst zu wandern hatten. In so fern hatten wir es hier nicht bequemer, als im vorigen Jahre auf Fuglenaes. Dasselbe Auskunftsmittel, wie damals, um isolirte klare Stunden nicht unbenutzt vorübergehen zu lassen, ward auch hier in Anwendung gebracht: geduldiges Harren auf unserem Posten, wenn nur irgend Aussicht auf Erhaschen einer Beobachtung vorhanden war. Der Tornea Himmel machte uns aber bei weitem nicht so viele Sorgen, wie der graue Himmel, welcher sich über Fuglenaes wölbt, verursacht hatte. Wir hatten im Anfange ein recht vortheilhaftes Beobachtungswetter, und die Beobachtungen gingen auch rasch von Statten, wenn ich die im ersten Vertikal anzustellenden ausnehme. Diese letzten Beobachtungen waren im Hochsommer ungemein schwierig, weil die zu beobachtenden Sterne zu klein waren um in den hellen Nächten durch das Fernrohr gesehen werden zu können, wenn nicht die Luft vollkommen rein und durchsichtig war. Die Beobachtungen an den andern Instrumenten waren schon beinahe in gewünschter Anzahl gewonnen, von den beabsichtigten Beobachtungen am Passageinstrumente aber nur sehr wenige erhalten, als wir, um die Mitte Juli, uns entschlossen, die astronomischen Beobachtungen für eine Zeit zu unterbrechen und die für die Verknüpfung des Schwedischen und des Finnischen Netzes uns obliegenden Operationen vorzunehmen. Wir thaten dies jetzt, theils weil eine für die astronomischen Beobachtungen ungünstigere Witterung, welche von anhaltender Natur zu sein schien, eingetreten war, theils weil es uns am geeignetsten schien, für die Beobachtungen am Passageinstrumente die vortheilhafteren längeren Herbstnächte abzuwarten. Die Unterbrechung der astronomischen Beobachtungen dauerte im ganzen fünf Wochen, wenn ich einige wenige Beobachtungen ausnehme, welche in der Zwischenzeit von ein Paar Tagen zwischen zwei auf einander folgenden, für die Verbindungsoperationen vorgenommenen Ausflügen erhalten wurden. Diese Zeit ward nicht allein auf die ebengedachten Operationen sondern auch auf die Basismessung bei Öfver-Tornea, welche, wie ich später berichten werde, sich den Verbindungsarbeiten eingreiffend anschloss, verwandt. Ich werde im Folgenden zunächst über die Verbindungsoperationen, und darnach über die Basismessung Bericht abstatten, und zuletzt der Abschliessung der astronomischen Beobachtungen Erwähnung thun.

Die in jeder Hinsicht vortheilhafteste Art, das Schwedische Dreiecksnetz mit dem Finnischen in Verbindung zu setzen, an welche desswegen allererst gedacht wurde, war unzweifelhaft die, allein durch schon vorhandene Schwedische und Finnische Dreieckspunkte, ohne Anwendung von Hülfspunkten, die Vereinigung zu Stande zu bringen. Die schon früher erwähnten Dreieckspunkte *Kakamavara* und *Kiwalo*, deren Azimute durch unsere Beobachtungen bestimmt worden, eigneten sich ganz besonders dazu, im Vereine mit dem gemeinschaftlich Schwedischen und Finnischen Dreieckspunkte *Tornea* ein Dreieck zu bilden, durch welches die beiden Netze auf eine unmittelbare Weise verknüpft würden. Der Finnische Dreieckspunkt *Kiwalo* liegt in einer Entfernung von etwa 20000 Toisen (36 Werst) fast gerade östlich, und der Schwedische

Dreieckspunkt *Kakamavara* in der Entfernung von etwa 18000 Toisen (33 Werst) fast gerade nördlich von *Tornea.* Zwischen diesen drei Punkten bildet sich ein nahezu rechtwinklichtes Dreieck, dessen Katheten beinahe gleich lang sind, also ein für den Zweck vortheilhaft gestaltetes Dreieck. Ein anderes eben so zweckmässiges Dreieck wird von den drei Punkten *Kiwalo*, *Kakamavara* und *Kokkomäki* gebildet, und es konnte fast gleichgültig sein, welches von den beiden gewählt wurde. Um eine Controlle zu erhalten, und um die Sicherheit der Verbindung zu steigern, beschlossen wir, wie übrigens die Verbindung zu Stande kommen würde, auf jeden Fall nicht nur die Landkirche von *Tornea*, sondern auch *Kokkomäki* mit in die Operationen hineinzuziehen. Es ward zu dem Ende auf Kokkomäki, wo das Signal der früheren Operationen spurlos verschwunden war, ein neues Signal unweit des im Boden bleibend bezeichneten Dreieckspunkts, mit welchem es späterhin scharf verbunden wurde, errichtet.

Die Frage war nun zunächst die, ob zwischen den gedachten Punkten freie Visirlinien vorhanden waren, so dass die Winkel in den beabsichtigten Dreiecken wirklich gemessen werden konnten. Dass von *Tornea* und *Kokkomäki* aus sowohl *Kiwalo* als *Kakamavara* sichtbar waren, war uns schon bekannt. Auf *Kakamavara* war das Schwedische Signal unbeschädigt stehen geblieben, und wir konnten vom Beobachtungszelte durch die Fernröhre unserer Instrumente dasselbe deutlich erkennen. In wie fern auf *Kiwalo* das alte Signal erhalten war, konnten wir von Tornea aus nicht mit derselben Sicherheit entscheiden. Der Berg selbst war nicht zu verfehlen; aber wir vermutheten, welche Vermuthung sich auch später als richtig erwies, dass die Ursache der schwierigen Erkenntniss des dasigen Signals von Tornea aus darin lag, dass dasselbe mit der Zeit ausgeblichen, möglicherweise auch etwas zerfallen und dadurch entstellt worden war. Es blieb demnach nur zu entscheiden übrig, ob zwischen Kakamavara und Kiwalo die Visirlinie frei war, was nur von einem dieser Punkte selbst aus mit Gewissheit zu bewerkstelligen war. Ich machte mich daher, begleitet von einem Dolmetscher, am 19. Juli auf den Weg nach Kakamavara, als dem zugänglicheren der beiden fraglichen Punkte. Nachdem ich, auf den Berg angekommen, mich überzeugt hatte, dass der Berg Kiwalo von hier aus gut zu sehen ist, und nachdem ich, um die Sichtbarkeit des hiesigen Signals zu steigern, die Streben desselben mit Brettern beschlagen und das ganze Signal schwarz hatte anstreichen lassen, trat ich meine Rückwanderung an, und traf am Abend des folgenden Tages wieder in Tornea ein. Es war also nach diesem Besuche auf Kakamavara kein Zweifel mehr, dass die unmittelbare Verbindung der beiden Dreiecksnetze durch die schon vorhandenen Dreieckspunkte, Tornea, Kokkomäki, Kakamavara und Kiwalo ausführbar war. Eine andere bei demselben Besuche gewonnene Erfahrung machte uns aber anfänglich einige Sorge. Der etwa acht Werst lange Fusssteig, welcher von der Stelle an, wo man die Landstrasse verlässt, oder vom Karungi-Pfarrhofe an, nach Kakamavara führt, ist schon für Wanderer ohne Last sehr beschwerlich, da er zum grossen Theil über Sümpfe geht, die von beiden Seiten der ausgelegten unbehauenen Bäume, welche den Steig bilden, den unsicher Einherschreitenden bei dem geringsten Fehltritt zu verschlingen drohen. Nach den unvollständigen Nachrichten, welche wir in Tornea über den Weg nach Kiwalo uns zu verschaffen im Stande waren, sollte im Vergleich mit demselben der Weg nach Kakamavara als bequem anzusehen sein; und in der That war diese Behauptung nur zu wahr, wie wir später selbst Gelegenheit hatten zu erfahren. Unsere Besorgniss galt nun den Transport unseres etwas schwerfälligen Universalinstruments, das für die Winkelmessung auf beide Punkte gebracht werden musste. Die Schwedischen Geodäten hatten sich mit einem bei solchen schwierigen Fällen ganz besonders geeigneten Instrumente versehen, welches so aus einander zu nehmen war, dass es in zwei kleine Kasten, deren jeder von einem Mann auf dem Rücken mit Leichtigkeit getragen wurde, verpackt werden konnte. Zum Tragen jedes der beiden Kasten, worin das von uns mitgebrachte Instrument sich befindet, sind zwei Personen unerlässlich nöthig, was bei Bergersteigungen und überhaupt beim Transport durch die engen Passagen so wilder Gegenden ungemein hinderlich ist. Indess war die hieraus hervorgehende Schwierigkeit nicht unüberwindlich, und wir gingen frischen Muthes ans Werk. — Der nächste Besuch galt nun *Kiwalo*, wo Winkelmessungen angestellt werden sollten, und wo das Signal wieder hergestellt werden musste, um von Tornea und Kakamavara aus beobachtet werden zu können. Den Unterofficier für das Ueberwachen der andern Instrumente und für das Aufziehen der Chronometer zurücklassend, begaben wir, Herr Wagner und ich, das Universalinstrument mitnehmend und von einem Dolmetscher begleitet, uns am 23. Juli auf den Weg nach Kemi, wo wir am selben Abend anlangten. Hier wurden neun Mann zum Tragen der Instrumentkasten und anderer während der Reise nöthigen Sachen gemiethet, und das erforderliche Material für die Herstellung des Signals auf Kiwalo angeschafft. Von Kemi, welchen Ort wir am 24sten verliessen, verfolgten wir in Böten, nachdem wir über den Kemi-Fluss gefahren, den in denselben sich ergiessenden Akkorus etwa 15 Werst weit. Von da an verliessen wir den Fluss und mit demselben alle menschlichen Wohnungen und alle betretenen Wege und Steige. Durch fast lauter Sumpf und Morast, wobei es vorkam bis über die Kniee in Wasser oder Schlamm zu waten, hatten wir noch etwa zehn Werst zurückzulegen. Am 25sten des Nachmittags erreichten wir endlich den ersehnten Berg, das Ziel unserer mühsamen Wanderung. In der sanguinischen Hoffnung an demselben Tage die Winkelmessungen abmachen und am folgenden Tage nach vollendeten übrigen Geschäften die Rückwanderung antreten zu können, stellten wir das Instrument gleich nach unserer Ankunft auf. Die von der Hoffnung belebte Einbildung und das Fernrohr zeigten aber nicht dieselben Bilder. Es ergab sich nämlich, dass die Luft zu undurchsichtig war, um bei den grossen Entfernungen die zu beobachtenden Signale scharf genug sehen zu können. Da wir uns nicht mit einem Zelt versehen hatten, unter dem wir während der Reise die Nächte hätten zubringen können, und da wir nach unserer Ankunft auf Kiwalo uns nicht Zeit gegeben hatten, an sonstige Vorkehrungen für die nächtliche Ruhe zu denken, so musste die erste Nacht unter offenem Himmel zugebracht werden. Auf dem Felsen ward ein Feuer aufgemacht, rings um welches herum wir uns alle lagerten, jeder sich aus den Trümmern des Felsens ein Kopfkissen auswählend. Am folgenden Tage wurden wir von einem in unserer Lage sehr unwillkommenen Gast, von einem den ganzen Tag anhaltenden Regen heimgesucht. Wir nahmen nun unsere Zuflucht zu einer in dem Felsen befindlichen Höhle; aber was wir von oben vermieden, das ward uns hier von unten reichlich zu Theil. Zuletzt wurde eine Hütte gebaut, in der wir den nöthigen Schutz und eine, wie es uns damals schien, sybaritische Bequemlichkeit fanden. Am 27sten des Nachmittags war die Luft sehr durchsichtig, so wie die Bilder ruhig und scharf, und wir zauderten nicht die kurze Zeit, während welcher dieser günstige Zustand der Luft dauerte, für die Winkelmessungen zu benutzen. An demselben Abend erhielten wir auch von den von hier aus zu beobachtenden Gegenständen, den Signalen auf Kokkomäki und Kakamavara und dem Thurme der Tornea-Landkirche, eine für den Zweck hinlängliche Anzahl Einstellungen. — Die alte Bezeichnung des Dreieckspunktes auf dem Felsen war vollkommen unbeschädigt erhalten, so dass die Richtigkeit der Centrirung unseres Instruments so wie der des Signals keinem Zweifel unterworfen sein konnte. Das frühere Signal existirte noch, war aber etwas baufällig geworden, und musste ausserdem einer für den neuen Zweck nöthigen Abänderung unterworfen werden. Der über die Streben etwa drittehalb Fuss hervorragende Visirbalken hatte nämlich einen Durchmesser von nur vier Zoll, und konnte desshalb in den beträchtlichen Entfernungen unseres Dreiecks (die längste Seite ist etwa 26000 Toisen oder 47 Werst) schwerlich durch das Fernrohr des Universalinstruments sichtbar sein. Das Signal wurde nun wieder in den Stand gesetzt und mit einer schwarzgestrichenen, etwa vier Fuss hohen und drittehalb Fuss breiten Signaltafel versehen, so dass hierdurch die Auffassung des Signals auch bei der grössten vorkommenden Entfernung leicht sein musste. Zuletzt ward die bezügliche Lage der Signaltafel zum Dreieckspunkte genau ausgemittelt. Nach so vollendeten Geschäften traten wir am Morgen des 28sten unsere Rückwanderung an, und trafen in der folgenden Nacht glücklich wieder in Tornea ein. Nach der Rückkunft wurden sogleich Vorkehrungen für die Reise nach *Kakamavara* getroffen, und unsere Abfahrt war schon zum 1sten August angesetzt, als wir am Abend vorher auf das angenehmste vom Herrn Professor Selander überrascht wurden, welcher an demselben Tage angekommen war, und uns jetzt aufforderte, mit hinauf nach Öfver-Tornea zu gehen, um an der sogleich zu beginnenden Basismessung Theil zu nehmen. Wir nahmen keinen Anstand dem geäusserten Wunsch des Herrn Selander nachzukommen, und machten daher sogleich die schon getroffenen Vorkehrungen für den Besuch auf Kakamavara rückgängig. Es schien uns indess geeignet auf der Reise nach Öfver-Tornea das Universalinstrument mitzunehmen und dasselbe in Karungi zu deponiren, um auf der Rückreise nach vollendeter Basismessung sofort den erforderlichen Abstecher nach Kakamavara machen zu können und die dort zu besorgenden Geschäfte auszuführen. Um alles auf die hier verhandelten Verbindungsoperationen Bezügliche in einem Zusammenhange darzustellen, muss ich in der Zeitfolge einen Sprung machen, und hier erwähnen, dass der beabsichtigte Besuch auf Kakamavara wirklich zu Stande kam, dass die Winkelmessungen daselbst am 24sten August bei vortheilhafter Luft ausgeführt wurden, und dass später durch Winkelmessungen sowohl vom Beobachtungszelt in Tornea als von Kokkomäki aus die Verbindungsoperationen vollendet wurden. Auf Kakamavara war, wie schon oben erwähnt, das von den Schwedischen Geodäten für ihre Operationen errichtete Signal stehen geblieben. Der Dreieckspunkt ist sonst nicht auf bleibende Weise bezeichnet; aber es war kein Grund vorhanden zu befürchten, dass das Signal seit den früheren Winkelmessungen irgend eine Verrückung erlitten hatte, und dass dadurch eine Unsicherheit in Bezug auf die Identität des von uns angenommenen und des ursprünglich fixirten Dreieckspunkts obwalte. Das Signal ist sehr einfach construirt, und besteht aus einem durch Streben gestützten starken Baum, welcher oben auf der Spitze einen wohlbefestigten Zober (Halbtonne) trägt. Die Projection der senkrechten Axe des Zobers auf dem Felsen ist, nach Herrn Selander's Angabe, ursprünglich als Stations-Centrum angesehen, und ward auch von uns als solcher angenommen. Von Kakamavara aus ward das Signal auf Kiwalo und die Thurmspitze der Landkirche von Tornea beobachtet. Es war ursprünglich unsere Absicht von hier aus auch das Signal auf Kokkomäki einzuvisiren; aber gegen unsere Erwartung war dasselbe nicht zu sehen, weil es sich gegen die Baumspitzen eines hinterliegenden Waldes projicirte. In dem supplementären Dreiecke *Kakamavara-Kiwalo-Kokkomäki* sind also nur zwei Winkel beobachtet worden, nämlich die Winkel auf Kiwalo und Kokkomäki. Auf dem letztgenannten Punkte, Kokkomäki ward der fragliche Winkel am 11ten September gemessen. Vom Zelte aus wurden die Winkelbeobachtungen gelegentlich, wenn der Zustand der Luft günstig war, zu verschiedenen Tagen angestellt. Ich halte die oben beschriebene Verbindung des Zelts mit der Landkirche für scharf genug, um daraus die Reduction des im Zelte gemessenen Winkels auf die Kirche mit völliger Sicherheit ableiten zu können. Ich sehe mich also schliesslich befugt als hauptsächliches Resultat der hier in Frage stehenden Operationen angeben zu können, dass in dem Dreiecke *Kiwalo-Kakamavara-Tornea*, durch welches die Verknüpfung des Schwedischen und des Finnischen Netzes unmittelbar geschieht, die drei Winkel mit einer, wie es mir scheint, hinreichenden Genauigkeit gemessen worden sind. Nach diesen anticipirten Erwähnungen nehme ich jetzt den verlassenen Faden der Zeitfolge nach wieder auf.

Um uns nach dem Orte zu begeben, wo die Schwedische

Grundlinie gemessen werden sollte, verliessen Herr Wagner und ich am 1sten August Tornea. Voraussichtlich musste unsere Abwesenheit von Tornea wenigstens drei Wochen dauern. Nichts desto weniger wurden die Instrumente, mit Ausnahme des Universalinstruments, auf ihren Pfeilern unter dem Zelte gelassen, theils weil es in der Nachbarschaft an einer geeigneten Stelle sie aufzubewahren fehlte, theils weil doch das Zelt allein für sich eine Ueberwachung erheischte, wollten wir es gegen leicht mögliche Angriffe sicher stellen. Das Zelt gänzlich abzunehmen schien uns nicht rathsam, weil sein Wiederaufstellen nach der Rückkehr uns zu viel Zeit gekostet hätte. Der Unterofficier ward desshalb beauftragt, während unserer Abwesenheit seine Wohnung im Zelt zu nehmen, und dasselbe keinen Augenblick zu verlassen ohne eine andre zuverlässige Wache aufzustellen. Das Universalinstrument nahmen wir mit. Wir verfolgten die längs dem östlichen Ufer des Tornea-Flusses gehende Landstrasse bis Karungi, wo das Instrument deponirt wurde. Hier setzten wir über den Fluss, und trafen am selben Abend bei der Schwedischen Poststation Frankila ein, wo Herr Professor Selander, welcher der westlichen Strasse gefolgt war, uns erwartete. Von Frankila setzten wir die Reise gemeinschaftlich fort, und langten am folgenden Nachmittage in der Poststation Matarengi bei Öfver-Tornea an. Hier fanden wir Lieutenant Skogman vor, ebenso wie den Basisapparat, welchen Herr Skogman glücklich hieher gebracht hatte.

Das von den Schwedischen Herren Geodäten ausgewählte und durch Lieutenant Skogman's Fürsorge bei unserer Ankunft schon vorbereitete Terrain für die Basismessung ist auf Finnischem Gebiete, der Schwedischen Kirche von Öfver-Tornea gegenüber belegen. Es ist von dem seit Maupertuis Zeit oft genannten Berge Avasaxa in kürzester Linie nur etwa eine Werst entfernt, folgt dem östlichen Ufer des Tornea-Flusses, und erstreckt sich, in der Richtung von NNW nach SSO, zwischen den Bauerhöfen *Iwari* und *Keskirahta*. Die Endpunkte der Grundlinie waren ungefähr auf dieselbe Weise bezeichnet, wie im vorigen Jahre in Norwegen und wie ich in meinem vorjährigen Berichte beschrieben habe. Der einzige Unterschied war der, dass die in die Erde versenkten Steinblöcke sowohl als die in diese eingegossenen Bolzen hier nicht über dem Boden hervorragten. Unsere Arbeiten fingen unmittelbar nach der Ankunft an. Am 3ten und 4ten August wurden die Messstangen mit der Normalstange verglichen, und die Nivellirungstische der Messstangen in Bezug auf ihren Parallelismus mit den Hauptaxen der Stangen untersucht. Diese vorbereitenden Arbeiten wurden in einer grossen Stube auf der Schwedischen Poststation Matarengi ausgeführt. Nach Vollendung derselben wurden die Messstangen über den Fluss und nach dem nördlichen Endpunkte der Basis gebracht, von wo die Messung ausgehen sollte. Ausser der Mannschaft, welche zum Transportiren der Stangen und der Böcke verwandt wurden, waren im Anfange die Herren Selander, Skogman, Wagner und ich bei der Messung beschäftigt. Die Geschäfte vertheilten wir unter uns so, dass Herr Wagner mit einem Theodoliten die Stangen in die Richtung der Basis einvisirte, Professor Selander und Lieutenant Skogman das Richten der Stangen ausführte, während es meine Obliegenheit war, die Wasserwage jedesmal umzusetzen und dieselbe zum Einspielen zu bringen. Endlich wurden von Professor Selander und mir alle Ablesungen besorgt und in doppelte Journäle, welche für jede Stange verglichen wurden, eingetragen. Lieutenant Skogman, von der Königl. Schwedischen Regierung beordert an einer, zum Theil für wissenschaftliche Zwecke angeordneten Weltumsegelung Theil zu nehmen, sah sich genöthigt, seine Rückreise nach Stockholm anzutreten, ehe die erste Messung der Basis noch viel weiter als bis zur Hälfte vorgerückt war. Nach seiner Abreise besorgten Professor Selander und ich allein das Einrichten der Stangen und die Ablesungen. Die Natur des Terrains machte bei der Messung hier und da einige Schwierigkeiten. Der Boden war im Allgemeinen sehr fest; aber hin und wieder kamen sumpfige Stellen vor, an welchen es nur dadurch möglich war die ausgelegten Stangen vor Schwankungen zu sichern, dass unter den Füssen der Böcke, auf welchen die Stangen ruhten, starke hölzerne Pfähle in den Grund eingerammt wurden. Durch dieses Mittel, was wohl etwas zeitraubend war, erhielten indess die Stangen eine hinlänglich feste Grundlage, um über die Sicherheit der Messung keinen Zweifel zuzulassen. Am 5ten August um 6 Uhr des Nachmittags wurde die erste Stange von dem nördlichen Endpunkte der Basis ausgelegt, und am 12ten wurde mit der 760sten Stange der südliche Endpunkt so nahe erreicht, dass nur ein kleines Stück von etwa 6 Zoll abzumessen übrig war. Die Stangen wurden an demselben Abend nach dem nördlichen Endpunkte zurückgebracht. Am folgenden Tage fing die zweite Messung der Grundlinie an, und wurde in 7 Tagen vollendet, so dass wir am Abend des 19ten August den südlichen Endpunkt wieder erreichten, und an demselben Abend mit dem ganzen Messapparate nach Matarengi hinüberziehen konnten. Hier wurden in den folgenden zwei Tagen die Messstangen mit der Normalstange wieder verglichen und ihre Nivellirungstische von neuem untersucht. Die mittlere Temperatur der Vergleichungen war vor der Messung + 18°,45 C., nach der Messung + 14°,09 C., im Mittel also + 16°,27 C., oder der Normaltemperatur des Pulkowaer Normalmaasses, + 13° R., fast genau gleich. Die mittlere Temperatur der ersten Messung der Basis war + 14°,65 C., die der zweiten + 14°,30 C., also für das Mittel der beiden Messungen + 14°,47 C., oder 1°,78 C. niedriger als die Normaltemperatur des so eben erwähnten Normalmaasses Da jede Messstange 2 Toisen lang ist, so wird die Länge der gemessenen Grundlinie nahezu 1520 Toisen sein. Die Berechnungen der beiden Messungen nach dem von mir geführten Journal liegen schon ausgeführt vor, und ich bin also im Stande angeben zu können, dass die beiden Messungen bis auf 2,34 Pariser Linien, oder bis auf $^1/_{561000}$ der ganzen Länge übereinstimmen. Diese Angabe ist indess nicht als definitiv anzusehen, und wird leicht eine kleine Modification erleiden können, theils durch das, möglicherweise um eine Kleinigkeit abweichende Resultat der Berechnung nach dem von Herrn Professor Selander geführten Tagebuche, theils durch eine genauere Bestimmung der absoluten Ausdehnung der Messstangen, für welche der Baily'sche Ausdehnungscoefficient des Eisens, 0,0000126 für 1^0 C., bei der Berechnung angewandt worden ist. Nachdem alle auf die Basismessung bezüglichen Geschäfte vollbracht waren, brachen Herr Wagner und ich von Öfver-Tornea auf. Herr Professor Selander blieb in dieser Gegend zurück um die von Lieutenant Skogman angefangenen Operationen für die Verbindung der Grundlinie mit einer der Schwedischen Hauptdreiecksseiten zu vollenden. Der Basisapparat verblieb unter Professor Selander's Obhut und wurde mir erst nach meiner Rückkunft nach Stockholm wieder abgegeben.

Unsere Rückreise von Matarengi antretend, setzten Herr Wagner und ich am Nachmittage des 21sten August über den Tornea-Fluss zu der Finnischen Poststation Jurva, und langten, der östlichen Landstrasse folgend, am 22sten in Karungi an. Von hier aus wurde der schon oben erwähnte Abstecher nach Kakamavara, welcher drei Tage dauerte, gemacht. Am 26sten trafen wir wieder in Tornea ein.

Während unseres ferneren Aufenthalts in Tornea wurden die astronomischen Beobachtungen fortgesetzt und die Winkelmessungen für die Verbindung des Finnischen und des Schwedischen Dreiecksnetzes, wie schon oben berichtet worden, sowohl vom Zelte als von Kokkomäki aus angestellt. Für die astronomischen Beobachtungen war während dieser Zeit das Wetter nicht besonders vortheilhaft, wodurch ihre Vollendung länger verzögert wurde, als wir erwartet hatten. Indessen konnte jetzt in den finstern Herbstnächten selbst ein nicht vollkommen reiner Himmel auch für die Beobachtungen der kleinen Sterne im ersten Vertikal benutzt werden, und so gelang es uns, bis zu der für dieses Jahr letzten Dampfschiffsgelegenheit von Haparanda aus, die Beobachtungen in der beabsichtigten oben angegebenen Vollständigkeit zum Schlusse zu bringen.

Schliesslich dürfte es meine Pflicht sein, die in diesem Sommer für die Vollendung der Gradmessung schwedischerseits ausgeführten Arbeiten mit einigen Worten zu berühren. Nachdem die Basismessung beendigt war, setzte Herr Professor Selander die von Lieutenant Skogman angefangenen Winkelmessungen für die Verbindung der Basis mit der Hauptdreiecksseite *Pullingi-Avasaxa* fort. Hierbei wurden 5 Hülfspunkte gebraucht, so dass, mit Einschluss der beiden Basispunkte und der beiden Hauptdreieckspunkte, auf 9 Stationen Winkelbeobachtungen anzustellen waren. Nach Vollendung dieser Arbeiten begab sich Herr Professor Selander nach Haparanda, wo er frühzeitig genug eintraf um Gelegenheiten zu finden, die schon im vorigen Jahre angefangenen Beobachtungsreihen für die Bestimmung der Polhöhe bis zum Abgange des letzten Dampfschiffes zu ergänzen. — Wenn ich nun zuletzt die im vergangenen Sommer sowohl schwedischer- als russischerseits in Lappland ausgeführten geodätisch-astronomischen Arbeiten mit dem im Anfange meines Berichts dargestellten Ziel der beiden Sendungen zusammenstelle, so ergiebt sich, dass alle für die Fortsetzung der Gradmessung nördlich von Tornea bis zur nördlichsten Spitze Europa's erforderlichen Operationen mit dem Sommer 1851 vollendet und abgeschlossen sind.

Nachdem die Instrumente sorgfältig eingepackt und an Bord des, am 19ten September angekommenen, Dampfschiffes Thule gebracht waren, traten wir, in Gesellschaft des Herrn Professor Selander, am Abend des 23sten mit diesem Dampfschiffe unsere Rückreise nach dem Süden an, und langten, nach einer achttägigen ununterbrochenen Seereise, am 1sten October spät Abends in Stockholm an. In Bezug auf die weitere Reise waren wir auf keine Schwierigkeiten gefasst, sondern, auf das über die Dampfschifffahrten zwischen Stockholm und Kronstadt veröffentlichte Programm uns verlassend, rechneten wir darauf, mit der zum 18ten October angesetzten Dampfschiffsgelegenheit unsere Rückreise machen zu können. In diesem Wahn blieben wir bis zur Ankunft des Dampfschiffes. Der Dampfschiffscapitän brachte aber die Nachricht mit, dass wohl zwischen Stockholm und Abo die Communication noch einige Zeit fortdauern würde, dass aber die Dampfschiffsverbindung zwischen Abo und Petersburg mit der letztvergangenen Reise aufgehört habe. Der Plan unserer ferneren Reise war also vereitelt, und ein neuer musste gemacht werden. Wäre allein von dem Fortkommen unserer Personen die Rede gewesen, so hätten wir das Dampfschiff bis nach Abo begleiten und von dort die Reise nach Petersburg zu Lande fortsetzen können. Wir sahen es aber als eine dringende Angelegenheit an, dass die Instrumente vor dem Eintreten des Winters nach Pulkowa befördert würden, weil mit einem Theil derselben nachträgliche Untersuchungen vorgenommen werden mussten, ehe das in den letzten zwei Sommern gesammelte Beobachtungs- und Messungs-Material einer definitiven Berechnung unterworfen werden konnte, — Untersuchungen, welche in diesem und in meinem vorjährigen Berichte schon angedeutet worden sind. Die Instrumente mit einem Segelschiffe abzusenden und selbst die Reise zu Lande durch Finnland zu machen, schien uns nicht rathsam, da die vorsichtige Behandlung der Instrumente beim Einladen und Ausladen auf solche Weise nicht genug gesichert wäre. Selbst im Falle eines dem Schiffe zustossenden Unglücks war, ohne unser Beisein, nicht zu hoffen, dass auf unsere nicht nur materialiter kostspieligen, sondern idealiter unschätzbaren Instrumente mehr Rücksicht genommen werden sollte als auf Packgut jeglicher Art. Nach mehrfachen Berathungen mit den in Stockholm befindlichen Russischen Auctoritäten entschlossen wir uns also, selbst die Instrumente auf einem Segelschiffe zu begleiten. Es war aber in der späten Jahreszeit nicht ganz leicht unter mässigen Bedingungen ein passendes Schiff zu finden. Ein solches bot sich indess endlich dar, und nun liess ich die Instrumente alle, sowohl die astronomischen Instrumente als den Basisapparat,

verassecuriren. Nachdem alle Apparate auf dem Schiffe sorgfältig untergebracht waren, ward am 16ten October das Anker gelichtet. Der Wind verblieb uns in den folgenden Tagen günstig, wenn auch etwas gewaltsam, und nach einem frischen Segeln gingen wir schon am 19ten October vor Anker auf der Rhede von Kronstadt. Durch das stürmische Wetter, welches das Expediren des Schiffs von Seiten der Zollbehörden verhinderte, wurden wir hier zwei Tage aufgehalten, und kamen erst am 21sten ans Land in Kronstadt. Am folgenden Tage trafen wir, nach einer Abwesenheit von beinahe 5 Monaten, wieder in Pulkowa ein. Einige Tage später langten auch die Instrumente wohlbehalten auf der Hauptsternwarte an.

Pulkowa, den $\frac{31}{19}$ December 1851.

NOTES.

20. Observations de la comète de FAYE, faites a Poulkova, en 1851, par M. OTTO STRUVE. (Lu le 19 décembre 1851.)

En général, les observations des comètes n'entrent plus dans le cadre des travaux à exécuter à l'aide du grand réfracteur de Poulkova. Cependant, sur l'invitation de M. Le Verrier, j'ai cru devoir faire une exception de cette règle pour la première réapparition de la comète périodique découverte, en 1843, par M. Faye. Nous nous souvenons avec plaisir que les observations de cette comète, faites en 1844, et continuées, à l'aide de notre grande lunette, deux mois après que tous les autres astronomes avaient cessé de l'observer, ont été de grande utilité à M. Le Verrier pour la déduction exacte des éléments de l'orbite de cet astre. Or, par cette seule raison, il devait être intéressant pour nous de vérifier, après le premier retour de la comète, par nos propres observations, jusqu'à quel point les observations antérieures, entre les mains de M. Le Verrier, avaient suffi à donner des éléments exacts. Nous trouvions d'ailleurs une raison décisive dans les conditions moins favorables pour la visibilité de la comète, dans lesquelles devait se faire, cette année, son retour au périhélie, et qui probablement ne permettaient qu'aux lunettes les plus fortes de la reconnaître. Maintenant que la comète a disparu de nouveau depuis 9 mois, nous voyons qu'en dehors de nos propres mesures, toute la récolte en observations obtenues cette année, ne consiste qu'en 12 positions, en partie très peu exactes, d'après le jugement de M. Challis lui-même, déterminées à l'aide du Northumberland Equatoreal de l'observatoire de Cambridge, en Angleterre, et en deux observations isolées faites en Amérique, par M. Bond, au commencement du mois de janvier. Quoique le nombre d'observations qu'il m'a été possible d'exécuter ne s'élève qu'à dix, nous voyons qu'elles doublent à peu près le nombre des données qui serviront à la correction des éléments. Par cette raison, j'ose leur attribuer un certain degré d'importance, et cela d'autant plus que toutes ces observations jouissent d'un assez haut degré d'exactitude.

La comète fut retrouvée à Cambridge, en Angleterre, le 28 novembre 1850, à l'aide d'une éphéméride calculée par les soins de M. Stratford, superintendant du Nautical Almanac, d'après les éléments fournis par M. Le Verrier. Malheureusement cette éphéméride ne me parvint pas à temps. De plus, la lettre de M. Le Verrier, dans laquelle il m'invitait à faire des observations de la comète, et qui fut accompagnée d'une éphéméride très exacte, n'arriva ici que vers la fin du mois de décembre. C'est ainsi que les mois de novembre et de décembre furent perdus pour les observations de Poulkova. En outre au commencement du mois de janvier l'état de l'atmosphère était ici constamment infavorable aux observations astronomiques ; de sorte que les premiers observations que j'ai pu faire datent du 24 janvier. A cette époque le diamètre apparent de la comète soustendait encore un angle de 25″. Quoiqu'alors elle s'éloignât déjà assez rapidement de la Terre, la visibilité n'en souffrait pas beaucoup, parce qu'elle s'approchait encore du Soleil. Mais ce qui rendit les observations de jour en jour plus difficiles, ce fut la circonstance que la durée croissante des jours et le crépuscule ne permirent de commencer les observations de la comète, qui se trouvait très près de l'équateur, que quelques heures après son passage par le méridien c.-à-d. dans une petite élévation au dessus de l'horizon. Pendant les derniers jours d'observation la durée du temps où il était possible de voir distinctement la comète ne s'éleva qu'à une demi-heure. Ma dernière observation date du 4 mars ; les jours immédiatement suivants, le ciel couvert et le clair de Lune empêchaient les observations, et lorsque la Lune fut suffisamment éloignée, la comète avait entièrement disparu dans les rayons du Soleil.

Les observations de Cambridge ont été continuées également jusqu'au 4 mars ; mais M. Challis ne regarde pas les deux dernières positions du 26 février et du 4 mars comme déterminées avec une exactitude satisfaisante. Aussi la position du 4 mars n'est qu'incomplète. Toutefois, c'est une preuve de la force optique du Northumberland équatoréal, qu'il ait été possible de reconnaître encore la comète à cette époque avancée.

Par rapport à nos observations je n'ai aucune raison de supposer qu'il y ait une différence sensible en exactitude entre les positions obtenues dans le premier temps ou à la fin de la série. Elles ont été déterminées toutes d'après la même méthode, à l'aide de mesures micrométriques de l'angle de position et de la distance entre la comète et de petites étoiles environnantes. Peut-être l'exactitude de quelques positions a été altérée tant soit peu par des circonstances extraordinaires ; on trouvera là dessus des indications dans les notes ajoutées aux observations. En général je dois remarquer que la position de la comète, dans une partie du ciel voisine du pôle de la voie lactée, où la rareté des étoiles ne permit pas de choisir à volonté les étoiles de comparaison, dans des positions favorables pour les jonctions micrométriques, a dû nuire un peu à l'exactitude des résultats.

Je donnerai maintenant en premier lieu les relations moyennes déterminées chaque jour entre la comète et l'étoile correspondante de comparaison. J'ai ajouté à chaque relation le nombre d'observations dont elle a été déduite. Ces relations sont corrigées pour l'effet de la réfraction qui, pour les derniers jours d'observation, a été très considérable à cause de la petite élévation de la comète au dessus de l'horizon. En effet à la fin des observations du 4 mars l'élévation de la comète sur l'horizon était au dessous de 5°.

1851.	Temps sid. de Poulk.	Étoile de compar.	Grandeur de l'étoile.	Distance.	Nombre d'observ.	Angle de position.	Nombre d'observ.	Notes.
	h m s			′ ″		° ′		
Janvier 24	2 54 34	α	(8)	5 27,00	12	270 34,5	18	Diamètre apparent de la comète = 25″.
Février 1	3 11 35	β	(11)	1 27,05	8	255 2,6	12	L'intensité de la lumière de la comète a augmenté depuis le 24 janvier.
— 4	3 47 21	γ	(8)	2 23,86	12	52 26,7	16	Mesures très exactes.
— 7	4 19 4	δ	(10 . 11)	4 13.80	8	162 21,5	12	La comète extrêmement faible par le clair de Lune.
— 17	4 46 47	ε	(11)	4 5,27	4	144 54,8	8	Le lever de la Lune empêcha la continuation des observations.
— 18	4 48 8	ξ	(11)	1 59,42	11	219 27,5	12	
— 21	5 16 27	η	(10)	2 54,70	12	21 52,3	16	Au commencement des observations la comète était très faible. Plus tard je la vis très bien. Elle avait un diamètre apparent de 20″. Les observations furent troublées par des coups de vent.
— 23	5 22 2	θ	(11 . 12)	2 37,72	4	147 53,0	8	Observations interrompues par des nuages.
Mars 2	6 13 32	λ	(11)	3 15,50	8	285 43,1	12	La comète très bien visible. Mesures exactes.
— 4	6 32 28	μ	(10 . 11)	6 29,20	8	68 43,5	12	Vers la fin des observations la comète fut très faible.

J'ai aussi observé la comète le 1 mars. Mais, vu que ce jour la comète n'était visible qu'à peine et par moments, à cause de brouillards assez forts, et que les étoiles de comparaison se trouvaient à des distances qui égalaient à peu près le diamètre du grossissement le plus faible de notre lunette, j'ai préféré de rejeter entièrement les observations de ce jour.

En partant des observations précédentes, nous avons :

1851.	Temps moy. de Poulk.	AR Com. =	Décl. Com. =
	h m s	′ ″	′ ″
Janvier 24	6 40 57	AR α — 5 27,08	Décl. α + 0 3,28
Février 1	6 26 29	β — 1 24,09	β — 0 22,46
— 4	6 50 21	γ + 2 1,97	γ + 1 33,78
— 7	7 10 11	δ + 1 16,93	δ — 4 1,86
— 17	6 58 30	ε + 2 21,14	ε — 3 20,70
— 18	6 55 55	ξ — 1 16,00	ξ — 1 32.20
— 21	7 12 22	η + 1 5,21	η + 2 42,13
— 23	7 10 4	θ + 1 24,06	θ — 2 13,58
Mars 2	7 33 54	λ — 3 9,00	λ + 0 52,96
— 4	7 44 56	μ + 6 4,47	μ + 2 21,22

A l'exception de α et de γ toutes les étoiles de comparaison étaient trop faibles pour être observées dans la lunette du cercle méridien. Or il fallait déterminer, à l'aide du grand réfracteur, leurs relations par rapport à des étoiles assez brillantes pour être exactement observées à l'aide du cercle méridien. Ce travail, rendu également plus difficile que d'ordinaire, par la rareté des étoiles dans le voisinage du pôle de la voie lactée, fut exécuté dans plusieurs suites d'observations pendant l'automne courant. Les observations corrigées de l'effet de la réfraction, ont donné :

	en AR	en Décl.
	′ ″	′ ″
β = *ad* β	+ 6 24,35	— 4 19,92
δ = *ad* δ	— 44 31,68	+ 1 14,14
ε = *ad* ε	— 10 44,43	+ 2 0,53
ξ = *ad* ξ	— 10 2,63	+ 0 14,17
η = *ad* η	+ 9 13,63	— 1 57,92
θ = *ad* θ	— 18 11,85	— 0 22,17
λ = *ad* λ	+ 19 25,06	+ 1 13,44
μ = *ad* μ	+ 17 30,42	— 8 37,93

La différence en déclinaison entre μ et *ad* μ était trop forte pour qu'on pût exécuter la comparaison directe des deux étoiles entre elles. Par cette raison je fus obligé de joindre μ en premier lieu avec une autre petite étoile μ' de 10^{me} grandeur. Cette opération donna $AR\,\mu = AR\,\mu' + 20'20'',95$, Décl. $\mu =$ Décl. $\mu' - 4'9'',72$. La distance entre μ' et *ad* μ fut observée $= 5'17'',36$ et l'angle de position $= 212^\circ 16'$; d'où nous déduisons $AR\,\mu' = AR\,ad\mu - 2'50'',53$, Décl. $\mu' =$ Décl. $ad\mu - 4'28'',21$. La combinaison de ces valeurs donne la relation entre μ et *ad* μ citée dans la liste précédente.

Aussi la détermination, à l'aide du cercle méridien, des positions absolues des étoiles de comparaison ou des étoiles auxquelles les étoiles de comparaison furent rapportées, ne put également se faire avant l'automne. C'est à M. Sabler que nous devons cette détermination. Comme toutes les observations de cet astronome expérimenté, les différentes déterminations de ces étoiles se distinguent par un accord admirable, malgré la faiblesse de quelques étoiles, et contiennent ainsi en elles-mêmes la preuve de leur exactitude. Chaque étoile fut observée trois fois. Après avoir réduit les différentes positions observées aux positions moyennes pour le commencement de l'année, nous avons trouvé :

Étoile.	Grandeur.	AR. moy. 1851, 0	Décl. moy. 1851,0
		h m s	° ′ ″
α	(8 . 9)	23 23 23,38	− 1 25 0,5
ad β	(8 . 9)	41 28,83	− 0 0 9,9
γ	(8)	48 54,36	+ 0 25 14,6
ad δ	(8 . 9)	59 13,97	+ 1 1 51,7
ad ε	(9 . 10)	0 21 35,84	2 51 9,1
ad ξ	(8)	24 17,92	3 2 21,2
ad η	(9)	30 27,74	3 34 38,5
ad θ	(9 . 10)	37 21,80	4 0 56,3
ad λ	(9 . 10)	53 13,60	5 17 12,9
ad μ	(9)	57 58,14	5 48 36,2

Les réductions qu'il faut ajouter à ces positions moyennes pour obtenir les positions apparentes correspondantes aux jours d'observation de la comète, sont :

		Réductions	
		en AR.	en Décl.
α	24 Janvier	− 1,49 s	− 8,0 ″
ad β	1 Février	− 1,46	− 8,3
γ	4 —	− 1,44	− 8,8
ad δ	7 —	− 1,42	− 9,0
ad ε	17 —	− 1,40	− 9,5
ad ξ	18 —	− 1,39	− 9,5
ad η	21 —	− 1,39	− 9,7
ad θ	23 —	− 1,38	− 9,7
ad λ	2 Mars	− 1,37	− 9,9
ad μ	4 —	− 1,37	− 10,0

La sommation des quantités correspondantes dans les différentes tables précédentes nous donne maintenant les positions de la comète. J'ai aussi ajouté à chaque coordonnée les coefficients par lesquels la parallaxe horizontale de la comète doit être multipliée pour donner les corrections correspondantes de la coordonnée.

1851.	Temps moy. de Poulkova.	AR.	Com.	Décl.	Com.
	h m s	° ′ ″		° ′ ″	
Janvier 24	6 40 57	350 45 1,3	+ 0,401 p	− 1 25 5,2	+ 0,872 p
Février 1	6 26 29	355 26 50,8	+ 0,399 p	− 0 5 0,6	+ 0,865 p
— 4	6 50 21	357 15 15,8	+ 0,434 p	+ 0 26 39,5	+ 0,862 p
— 7	7 10 11	359 4 53,5	+ 0,459 p	+ 0 58 55,0	+ 0,861 p
— 17	6 58 30	5 15 13,3	+ 0,462 p	+ 2 49 39,4	+ 0,853 p
— 18	6 55 55	5 52 49,3	+ 0,461 p	+ 3 0 53,6	+ 0,853 p
— 21	7 12 22	7 46 54,1	+ 0,478 p	+ 3 35 13,0	+ 0,852 p
— 23	7 10 4	9 3 18,5	+ 0,479 p	+ 3 58 10,8	+ 0,851 p
Mars 2	7 33 54	13 34 19,5	+ 0,498 p	+ 5 19 9,4	+ 0,852 p
— 4	7 44 56	14 52 46,4	+ 0,503 p	+ 5 42 9,5	+ 0,854 p

Il paraît très difficile d'indiquer, à priori, le degré d'exactitude de ces positions, car l'accord des différentes observations du même soir entre elles, n'y peut guère conduire, parce que, dans les objets extrêmement faibles, mais qui possèdent encore un diamètre apparent considérable, on ne peut être sûr d'avoir pointé toujours sur le même endroit de la matière nébuleuse. Approximativement, j'estime l'erreur probable de chaque coordonnée, donnée dans la liste précédente, à environ 2″. Au moins je suis convaincu que, dès que la comparaison de ces positions avec la théorie mènerait à des différences extraordinaires de plus de 5″, il y aurait un indice très fort que la position serait affectée d'une erreur réelle. Cette comparai-

son n'a pu être exécutée ici; car quelque excellente qu'était l'éphéméride de M. Le Verrier pour trouver la comète, elle ne pouvait pas servir à la comparaison de nos observations, vu qu'elle ne s'étendit que jusqu'au 16 février, et qu'elle ne donna pour les ascensions droites que les secondes entières en temps.

---

21. Blutregen und blutrothe Gewässer. Neun Fälle, welche sich in England und in der Normandie in dem Zeitraum von 685 bis 1662 ereignet haben; vom Akademiker HAMEL. (Lu le 13 février 1852.)

Ehrenberg, der so unermüdlich fleissige Forscher auf dem Gebiete der Microscopie, hat bekanntlich eine Menge Nachrichten über Staubfälle, blutfarbige Niederschläge aus der Atmosphäre und blutroth gefärbte Gewässer gesammelt und solche, chronologisch geordnet, der Berliner Akademie der Wissenschaften vorgelegt. Dieses Verzeichniss von Erscheinungen, welche mehr oder weniger mit organischem Leben in Beziehung stehen, sollte Jedermann, wenn sich dazu die Gelegenheit darbietet, zu vervollständigen bemüht sein. Durch Vorliegendes wünsche ich einen kleinen Beitrag zu liefern.

In meiner Notiz über Tredescant's Museum führte ich an, dass in demselben, unter vielen andern Merkwürdigkeiten, auch sogenanntes «Blut» vorhanden gewesen, welches, nach Sir John Oglander's damaligem Zeugniss, auf der Insel Wight als Regen aus der Atmosphäre gefallen sein sollte.

Obgleich dieses «Blut» jetzt nicht im Catalog des Museum's zu Oxford angeführt ist, so wäre es doch möglich, dass es noch irgendwo vorhanden sei, und da es auf jeden Fall vor nicht weniger als zweihundert Jahren gesammelt worden (Tredescant's Catalog wurde im Jahr 1652 abgefasst), so ist es im Interesse der Wissenschaft wünschenswerth, solches microscopisch untersuchen und mit dem jetzigen meteorischen rothen Staub vergleichen zu können.

Das vor zwei Jahrhunderten in Tredescant's Musum gewesene «Blut» konnte aber auch schon damals alt sein, und in diesem Falle wäre es für eine jetzige Vergleichung um so wichtiger. Diese Rücksicht brachte mich zu dem Entschluss, nachzuforschen, wie alt es etwa sein möchte.

Es ist mir bekannt, dass es von jenem Sir John Oglander, auf welchen sich Tredescant bezieht, einen handschriftlichen Aufsatz über die Insel Wight giebt, da mir aber derselbe hier nicht zugänglich ist, ich also nicht wissen kann, ob er selbst darin eines Blutregens erwähnt, so wurde es nöthig, in den allgemeinen englischen geschichtlichen Werken Auskunft zu suchen.

Ich fand in der aus dem (längst eingegangenen) Benedictiner Kloster am Yoreflusse im ehemaligen Richmondshire, jetzt Yorkshire, stammenden Chronik, welche gewöhnlich einem gewesenen Abte desselben, Johannes Bromton (auch Brompton), zugeschrieben wird, dass es im Jahre 1177, am Sonntage nach Pfingsten, auf der Insel Wight volle zwei Stunden lang Blut geregnet habe und dass zum Trocknen ausgehängte leinene Tücher dermassen davon bedeckt gewesen, dass sie ausgesehen, als hätte man sie in mit Blut gefüllte Gefässe getaucht[1].

Da nun alle Vorfahren des erwähnten Sir John Oglander's von König William des Eroberers Zeit her, auf der Insel Wight gewohnt haben, wie denn auch alle seine Nachfolger, der erst vor ungefähr einem Monat eingetretene Sir Henry Oglander Bar^t. mit eingeschlossen, dort immer ein und denselben Wohnsitz, nämlich Nunwell, hatten, so ist es möglich, dass das im Jahr 1177 vom Blutregen roth gewordene Linnenzeug dem Hause des damaligen Repräsentanten der Familie angehört habe, und man muss glauben, dass nicht nur dieses Wunderergebniss vielfältig beschaut, sondern dass auch so viel wie möglich von dem «Blute» selbst von dem Linnen abgeschabt und aufbewahrt worden. Da das Gesammelte nur gar wenig Platz einnahm, so ist es denkbar, dass eine dasselbe enthaltende Kapsel von Generation zu Generation, gleichsam als Reliquie, im Hause aufbewahrt blieb, bis endlich Tredescant der Aeltere dahin kam.

Dieser schiffte sich im Jahr 1627 bei der Insel Wight mit dem Herzog von Buckingham, dessen Gärtner er damals war, auf der sich zur Hülfe der Hugenotten zu Rochelle in Frankreich rüstenden Flotte ein, und da Sir John Oglander, als Deputy Governor von der Insel und wegen anderweitiger Dienstverhältnisse, oft mit dem Herzoge zusammen gewesen sein muss, so hat unser Tredescant, der leidenschaftliche Sammler alles Merkwürdigen, gewiss nicht unterlassen, sich dieses als Regen niedergefallene «Blut» für sein Museum auszubitten. Der damals so hoch gestellte Herzog von Buckingham konnte dieses Gesuch bei Oglander mit Nachdruck unterstützen.

Möchte doch im Oxforder Museum nachgeforscht werden, ob sich nicht etwa unter alten beigelegten Sachen eine Kapsel oder ein kleines Gläschen mit diesem «Blute» vorfinde. Es würde wahrscheinlich dort nicht fehlen, wenn, Tredescant's Testament zufolge, seine Wittwe die Sammlung ihres Mannes und Schwiegervaters der Universität Oxford überlassen hätte und Ashmole nicht dazwischen gekommen wäre. Auf jeden Fall verdient dieser, wenn meine Vermuthung richtig ist, vor fast sieben Jahrhunderten aus der Luft gefallene blutrothe Staub, aufgesucht zu werden, um ihn unter's Microscop bringen zu können.

Ich muss hier an einen mehrfältig beschriebenen Blutregen erinnern, von welchem man glauben könnte, er stehe mit dem hier erwähnten in Verbindung. Es soll nämlich am 30. Juni des Jahres 1653 über der Stadt Poole in Dorsetshire eine schwarze Wolke erschienen sein, die sich bald, wie man schrieb, in einen Regen von Blut auflöste, dessen Tropfen warm auf die Hände der Menschen herabfielen. Einige grüne Blätter mit solchen Tropfen wurden nach London gesandt. Da Poole an der englischen Küste, westlich von der Insel Wight, gelegen ist, so könnte man auf den Gedanken kommen, dass das im Catalog des Tredescant'schen Museum's erwähnte Blut zu gleicher Zeit gesammelt worden sei. Dieses ist aber nicht wahrscheinlich, denn Tredescant's Catalog war, wie gesagt, schon im Jahr 1652 abgefasst, obgleich er, verschiedener in der Vorrede erwähnten Umstände wegen, erst vier Jahre später die Presse verliess. Auch hätte der jüngere Tredescant nicht gebraucht sich auf Oglander zu berufen, da dieses zu Poole gefallene Blut in London Cromwell vorgezeigt und auch ausserdem von vielen gesehen worden [2]).

---

[1] Die Worte sind: Eodem anno die Dominica clausae Pentecostes sanguineus imber cecidit in insula de Whit, fere per duas horas integras, ita quod panni linei per sepes ad siccandum suspensi, rore illo sanguineo sic aspersi fuerant acsi in vase aliquo pleno sanguine mersi essent.

Bei meinem Nachforschen hinsichtlich des Blutregens auf der Insel Wight stiess ich auf einige andere dergleichen meteorische Ereignisse, die ich ebenfalls nicht in den von mir nachgesehenen chronologischen Verzeichnissen gefunden habe.

Nach der Anglo-sächsischen Chronik (Cottonian Manuscripts, Dominitian, A, VIII, 2) hat es im Jahr 685 in Britannien Blut geregnet; auch wird gesagt, dass damals Milch und Butter in Blut umgewandelt worden seien.

Die Annales Cambriae erwähnen dieses Ereignisses unter dem Jahr 689, und in zwei Handschriften dieser Annalen steht, dasselbe habe sich auch in Irland zugetragen.

Die Chronik des Prinzen von Wales setzt den Blutregen in England und Wales in das Jahr 688; die Umwandlung von Milch und Butter in Blut wird in zwei Handschriften dieser Chronik unter dem Jahr 690 angeführt.

Ein Blutregen fiel Anfangs Mai 1198 zwischen Paris und Rouen zu Petit Andeli, wo damals König Richard I. von England auf dem steilen hohen Felsen an der Seine die nachher mit dem sonderbaren Namen Chateau Gaillard belegte feste Burg als Gränzschutzwehr für seine Besitzungen in der Normandie gegen Frankreich aufrichtete. Die höchst malerischen Ruinen dieser geschichtlich merkwürdigen Felsenburg ziehen die Aufmerksamkeit aller auf der Seine Vorbeireisenden an, sind auch zu wiederholten Malen bildlich dargestellt worden

Die älteste Nachricht von dem dort Statt gefundenen Blutregen ist von William (Little), Canonicus des damaligen Augustiner Klosters zu Newbury in Yorkshire. Er schrieb die Geschichte Englands von William dem Eroberer an bis gerade auf dieses Ereigniss, womit sein Werk schliesst.

Nach ihm ist im Monat Mai (1198) kurz vor dem Himmelfahrtstage, als gerade König Richard I. bei seinem Festungsbau auf dem Fels Andeli anwesend war, um ihn zu beschleunigen, plötzlich ein mit Blut vermischter Regen gefallen, welcher alle Anwesenden in Erstaunen setzte, denn sie sahen auf ihren Kleidern «wahre Blutstropfen». Die Umgebung des Königs hielt solches für eine üble Vorbedeutung, Richard Löwenherz aber liess sich nicht abschrecken, seinen Festungsbau zu fördern [3]).

Die bereits erwähnte Bromton'sche Chronik, welche später als die Newbury'sche abgefasst ist, enthält ganz dieselbe Nachricht [4]).

Der Decan der St. Paulskirche zu London, Ralph de Diceto, welcher um die Zeit dieses Blutregens mit dem Erzbischof von Rouen über den Festungsbau zu Andeli in Briefwechsel stand, also für eine sichere Autorität gelten müsste, giebt uns in seinen «Imagines Historiarum» als Datum den achten Mai und bemerkt, es habe sehr stark, «wellenweise», Blut geregnet. (VIII idus Maii pluit sanguis undatim super aedificantes turrim apud Andeleium in territorio Rothomagi). Der Himmelfahrstag ist im Jahr 1198 am 7. Mai gewesen. Also hätte nach Ralph de Diceto dieser Blutregen am Tage nach Himmelfahrt Statt gefunden [5]).

Der Canonicus im Augustiner Kloster zu Leicester, Henry Knighton, erzählt in seiner Chronik der Ereignisse in England, dass am 14. October des Jahres 1388 in Derbyshire eine nicht grosse Wolke gesehen worden sei, aus welcher es auf einem Raume von der Weite eines Pfeilschusses Blut geregnet habe [6]).

Im Jahr 1399 regnete es Blut in einer kleinen Stadt in Bedfordshire. Die rothen Tropfen desselben sah man auf zum Trocknen ausgehängten Betttüchern.

Im Jahr 1651 fiel zu Bewcastle im nördlichen Theil von

---

[2] Noch kann angeführt werden, dass Sir John Oglander während der Cromwell'schen Periode wegen seiner Loyalität viel zu dulden hatte, auch ins Gefängniss geworfen wurde, also sich schwerlich damals mit Tredescant's Museum beschäftigen konnte.

[3] William (Little) schreibt: Mense Maio paulo ante Dominicae Ascensionis solemnia, cum Rex adesset, et opus urgeret (nam saepius ad disponendum urgendumque opus aderat, et conspectum proficientis operis pro magna voluptate habebat) repente imber sanguine mixtus descendit stupentibus cum ipso Rege cunctis qui aderant: cum et in suis vestibus veri sanguinis guttas conspicerent, et rem tam insolitam, malum protendere formidarent. Verum ex hoc idem Rex non est territus, quo minus operi promovendo intenderet, in quo sibi (ni fallor) ita complacebat, ut etiamsi Angelus de coelo id omittendum suaderet, anathema illi esset.

[4] Sie heisst: Mense Maii paulo ante Dominicae Ascensionis solempnia cum rex adesset et opus operariosque de festinatione urgeret, repente imber sanguine mixtus discendit. Cunctis igitur qui cum ipso rege aderant stupentibus, cum ipsi in suis vestibus veri sanguinis guttas conspicerent, et rem tam insolitam malum protendere formidarunt, verum ex hoc idem rex non est territus quo minus operi intenderet, et illud pro viribus promoveret.

[5] Andeli hatte dem Rouener Erzbisthum gehört und war ihm, zumal wegen der daselbst an der Seine befindlichen Mehlmühlen sehr einträglich. Als daher König Richard seine Festungsbauten auf der Insel anfing, beklagte sich der Erzbischof Walter (früher Bischof zu Lincoln in England) nicht nur bei ihm, sondern auch beim Pabst. König Richard gab dem Rouener Erzbisthum als Ersatz nicht weniger als die Städte Dieppe und Bouteille, auch Louviers und den Wald Aliermont. Ralph de Diceto spricht von dem Blutregen unmittelbar nach Mittheilung der in demselben Jahre (1198) erfolgten Bestätigung dieser Vergütung von Seiten des Pabstes Innocentius III.

[6] Knighton sagt: Et XIIII mensis Octobris in comitatu Derbeyae apparuit quaedam nubecula quasi hora sexta, ut dicebatur, et pluit sanguinem ad spacium quantum est jactus sagittae in circuitu.

Cumberlandshire Blut herab, mit welchem die Kirche und der Kirchhof bedeckt wurden.

Am 11. November des Jahres 1662 soll es in Derby bei einem grossen Sturm Blut geregnet haben.

Die drei letzten Notizen fand ich in einem englischen Tractätchen, betitelt: Admirable curiosities, rarities and wonders in England, Scotland and Ireland, etc. Second Edition, 1684. by R. B., welche Initiale Richard Burton bedeuten [7]).

Bei drei alten englischen Geschichtschreibern fand ich Nachricht von blutroth gefärbtem Wasser, welches im östlichen Theil von Berkshire in dem damals noch im Windsor Walde befindlichen Orte Finchampstead um das Jahr 1100 bei einer Quelle beobachtet wurde. Einer dieser Chronikschreiber erwähnt desselben zweimal, ohne die Wiederholung zu merken. Das Wasser soll nach einem von ihnen zwei, nach den beiden andern drei Wochen lang roth gewesen sein. Bei zweien ist erwähnt, dass der Himmel damals eine Nacht hindurch roth gewesen sei.

Der Benedictiner Mönch und Precantor bei der Kirche zu Durham, Simeon, welcher fast Zeitgenosse des Ereignisses war, aber weit entfernt davon lebte, sagt an einem Orte: «In pago qui Barrocscire nominatur, sanguis de fonte tribus septimanis emanavit» und drei Seiten weiter steht wieder: «In provincia quae nominatur Bearrocscira in loco qui dicitur Heamstede visus est a multis sanguis effluere de terra». Die erstere Erwähnung steht unter dem Jahre 1100, die letztere unter 1103.

Die Bromton'sche Chronik hat unter dem elften Regierungsjahre William's II., also 1098: «Eodem anno visus est sanguis in aestate a quodam fonte apud Finchamstede in Barkschire tribus septimanis continuis ebullire. Post haec coelum tota nocte apparuit rubeum quasi pene arderet».

Der Canonicus Knighton zu Leicester setzt das Ereigniss in das Jahr 1099: «Hoc anno apud Finchamstede in Barcochira fons quidam visus est sanguinem ebullire per XV dies et coelum visum est per totam noctem ardere».

Im Jahr 1640 wurde in Cambridge das Wasser eines Teiches ganz blutroth, und, in Becken geschöpft, behielt es dieselbe Farbe. Die Notiz hierüber entnehme ich dem erwähnten Richard Burton. In demselben Jahre sind ähnliche Erscheinungen in Deutschland bemerkt worden. Diese letzteren finden sich in Ehrenberg's Verzeichniss.

---

[7]) Derselbe Richard Burton hat mehrere Schriftchen, jede zu einem Schilling, herausgegeben, als: The wars in England, Scotland and Ireland; Historical remarques and observations of the ancient and present state of London and Westminster; Englands Monarchs. — In dem oben angeführten Büchelchen erwähnt er auch des Blutregens, aber nicht unter dem richtigen Jahre.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

Séance du 12 (24) mars 1852.

Lecture extraordinaire.

M. **Hamel** lit une note intitulée: *Ueber die Nordost-Expedition von 1580 und das ungekannt verbliebene Schicksal des damals mit Schiff und Mannschaft verloren gegangenen Capitains Jackman.* Il la reprend après la lecture.

M. **Meyer** présente, de la part de M. le conseiller d'état **Tourczaninov**, membre correspondant, à Kharkov, et lit un mémoire intitulé: *Myrtaceae xerocarpicae in Nova Hollandia a Cl. Drummond lectae et plerumque in collectione ejus quinta distributae, determinantur et describuntur,* et il en recommande l'insertion au Bulletin. Approuvé.

Mémoire présenté.

M. **Brandt** présente, de la part de M. le docteur **Gruber**, un septième mémoire intitulé: *Einige Beiträge zur Osteologie des Menschen und der Säugethiere*, et il en rend compte à la Classe dans un rapport écrit dont il tire la conclusion, que ce mémoire mérite autant que les mémoires précédents du même auteur, l'honneur d'être admis au Recueil des Savants étrangers. Approuvé.

Ouvrage à publier.

M. **Bouniakovsky** met sous les yeux de la Classe le manuscrit d'une seconde édition revue et modifiée de son traité d'Arithmétique, en langue russe, à l'usage des écoles militaires et il demande d'être autorisé à le publier avec le permis de l'Académie. Approuvé.

Rapports.

M. **Kupffer**, au nom de la Commission chargée d'examiner les propositions de M. **Jacobi**, relatives à la construction d'une ligne télégraphique d'essai sur le chemin de fer de Varsovie, rapporte à la Classe, qu'après avoir mûrement pesé les avantages d'un tel essai contre les dépenses considérables auxquelles il donnerait lieu, et après avoir pris en considération toutes les raisons par lesquelles M. **Jacobi** appuie son projet et qu'il a développées dans son rapport lu dans la dernière séance, la Commission croit devoir engager la Classe de faire les démarches nécessaires auprès du Gouvernement pour qu'il soit ordonné d'établir une ligne télégraphique d'essai, de cent verstes au moins, dans la direction du chemin de fer de Varsovie et de mettre cette ligne d'essai à la disposition de l'Académie, à l'effet d'y faire instituer des expériences pour établir exactement et pour toujours la valeur comparative des différents systèmes de construction en usage dans la télégraphie électrique. La Classe autorise le Secrétaire perpétuel à faire à M. le Ministre de l'instruction publique un rapport à ce sujet selon la teneur du mémoire de M. **Jacobi**.

(*La suite incessamment.*)

Emis le 23 avril 1852.

№ 234. 235. 236.

Tome X
№ 18. 19. 20

BULLETIN
DE
LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE
DE
L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES
DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît *irrégulièrement*, par feuilles détachées dont *vingt-quatre* forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidov seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de *trois roubles argent* tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de *trois thaler de Prusse* pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Pétersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1 — 10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Правленія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. Compte rendu de l'année 1851. Fuss. NOTES. 22. *Sur le projet de transplantation d'huîtres etc. dans le golfe de Finlande.* Hamel. BULLETIN DES SÉANCES.

COMPTE RENDU
de l'année 1851.

Lu le 29 décembre, en Séance publique, par le

Secrétaire perpétuel.

I. ANNIVERSAIRE.

Nous ne saurions aborder, cette fois, notre sujet ordinaire, sans évoquer d'avance un souvenir qui doit nous être cher à tous les égards: Aujourd'hui s'accomplit l'anniversaire de 25 ans de deux augustes Membres de notre Académie, de Sa Majesté l'Empereur NICOLAS I. et de Son Altesse Impériale le Grand-Duc Césarévitch et Héritier; c'est l'anniversaire de 25 ans aussi de l'institution de nos séances annuelles et publiques, — le premier quart-de-siècle révolu depuis le célébration solennelle du jubilé centenaire de notre Académie.

II. CHANGEMENTS SURVENUS DANS LE PERSONNEL DE L'ACADÉMIE.

1. Membres décédés.

De tous les Académiciens ici présents, il n'y en a plus que deux qui aient assisté, en témoins oculaires, à cette solennité à jamais mémorable; — naguère, nous en comptions encore le double de ce nombre. Car, cette année, nous avons vu s'éteindre, à notre horizon littéraire, deux flambeaux de haute érudition allemande, dont la lumière bienfaisante a puissamment contribué à répandre chez nous le goût de la science orientale et des vraies études classiques. Frähn et Graefe — *par nobile fratrum* — ne sont plus! Elèves favoris jadis de deux illustres maîtres, d'Olaf-Gérard Tychsen et de Godefroy Hermann, ils ont importé en Russie l'esprit et la science de ces deux grands hommes, et imbus eux-mêmes de ce noble et calme enthousiasme qui caractérise si bien les enfants de la docte Allemagne, ils se sont dévoués, chez nous, coeur et âme, à leur haute et respectable mission, et ont rendu à la Russie, avec usure, l'accueil hospitalier qu'elle leur avait fait.

Je m'arrête ici: — les dates de ces deux vies sont partout, et personne, je l'espère, ne me blâmera si je recule devant la tâche difficile de vouloir vous retracer dès aujourd'hui, — en eussé-je le pouvoir, — les traits saillants de la vie littéraire de ces deux hommes supérieurs, et en apprécier l'influence sur la science dont ils étaient les dignes apôtres, et sur le pays au service duquel ils avaient voué leurs nobles efforts. La célébrité du savant d'ailleurs, — à moins qu'il ne se survive à lui-même, — est une fleur qui, dans la plupart des cas, ne s'épanouit dans tout son éclat, que lorsque la mort a marqué de son implacable niveau le vide causé par son absence. Aussi, à l'Académie de Paris a-t-on parfois entendu prononcer des éloges d'Académiciens, morts depuis plus de 50 ans. A coup sûr, l'appréciation de leur mérite littéraire n'en devenait que plus impartiale; mais un des éléments essentiels d'une bonne biographie, les traits qui caractérisent l'homme et sa vie privée, ont dû nécessairement y manquer et rendre incomplet le tableau le plus véridique d'ailleurs, et le plus artistement combiné. Espérons que les deux illustres savants dont nous pleurons la perte récente, n'auront pas à attendre aussi longtemps un biographe digne de leur nom, et que d'ici dans un an peut-être, il se sera trouvé, parmi les collègues ou disciples qui ont hérité de leur savoir, une plume autrement compétente que la mienne, pour leur rendre ce dernier et légitime hommage.

Ces deux pertes douloureuses, ainsi que celle qui a été mentionnée dans le Compte rendu de la Classe russe, ont frappé l'Académie immédiatement; mais elle en a eu à subir encore d'autres, dans les rangs de ses membres externes. Nous désirons, en citant ces noms, leur rendre le juste tribut de notre estime et de nos regrets.

Membre honoraire du pays: le Conseiller privé de Struve, ministre de Russie à Hambourg;

Associés honoraires étrangers: Jacobi, géomètre allemand, à qui aucune nation ne voudra contester la supériorité que lui ont acquise ses immortels travaux, parmi les géomètres contemporains; et Oersted dont le nom se rattache à l'une des plus brillantes découvertes du siècle;

Membres correspondants: Schumacher dont le petit observatoire, relégué sur les confins d'une riche cité commerçante, a été pendant près de trente ans, le centre de ralliement des astronomes des deux mondes, — Ledebour, le maître révéré de nos botanistes russes et le promoteur zélé de la Flore de Russie, — les célèbres philologues Hand d'Iéna et Lachmann de Berlin, et le professeur de chimie à l'Université de Dorpat Göbel.

2. Nominations.

Outre la nomination et les deux promotions académiques dont le rapport de la Classe russe a fait mention, il n'y en a pas eu d'autres dans le sein de l'Académie. Cinq de nos Académiciens cependant ont reçu et accepté des appels honorables à des emplois compatibles avec leurs fonctions académiques, hors de l'Académie: M. Brandt a obtenu la chaire de professeur ordinaire de zoologie à l'Académie médico-chirurgicale de St.-Pétersbourg; nos botanistes, MM. Meyer et Ruprecht, ont été nommés, le premier, Directeur, et le second, premier adjoint du Jardin impérial botanique, et MM. Stephani et Brosset ont été admis, en fonction de conservateurs, à l'Ermitage impérial. En outre, l'Académie, usant du droit que lui accordent les règlements de l'Observatoire magnétique et météorologique de Tiflis, a nommé M. Moritz directeur de cet établissement, nomination qui a été approuvée par Son Excellence le Prince Vorontsov, Lieutenant du Caucase.

III. TRAVAUX DE L'ACADÉMIE.

1. Ouvrages publiés.

Outre les publications ordinaires de l'Académie: les quatre recueils des Mémoires, les deux Bulletins etc. — publications qui marchent sans discontinuer, nos presses ont produit, cette année, plusieurs ouvrages marquants dont nous citerons, en première ligne, les Positions moyennes des étoiles fixes, et en particulier des étoiles composées[1], ouvrage qui termine dignement la longue suite des recherches que M. Struve a vouées au chapitre le plus ardu de l'Astronomie stellaire, et qui embrassent un espace de 38 ans d'activité concentrée. Ce fort in-folio dont l'impression a commencé en 1844, forme, pour ainsi dire, la clé d'une voûte laborieusement et artistement assemblée, et dont les fondements ont été jetés dans le Nouveau Catalogue des étoiles doubles qui parut à Dorpat en 1827, et dans les Mesures micrométriques publiées déjà par notre Académie, en 1837. Ce n'est pas sans un sentiment d'orgueil que nous plaçons sous vos yeux ce dernier fruit des veilles de notre astronome, et bien qu'il y manque encore une couple de feuilles, il nous a cependant paru convenable que ce fût dans ce lieu et au sein de l'Académie même que la première annonce en soit donnée, à l'effet de préciser d'avance le but et le plan de l'ouvrage et sa signification au point de vue scientifique. — La question de savoir, si les lois de la gravitation, qui président à tous les mouvements de notre système solaire, agissent également sur les mondes les plus reculés du firmament, — si c'est à tort ou à raison qu'on attribue à ces lois l'épithète d'*universelles,* — cette importante question n'a été décidée affirmativement que de nos jours, et cela d'une manière péremptoire et directe, par l'étude prolongée des étoiles composées. Dès lors, il a fallu donner aux recherches ultérieures sur ces astres une direction plus positive et plus déterminée; il a fallu d'abord étudier soigneusement, dans les systèmes isolés, les mouvements relatifs, à l'effet d'en déduire les périodes de révolution, peut-être même, par le moyen des parallaxes, les masses de ces systèmes, comparées à celle du soleil. Un autre problème, non moins important, c'est l'investigation du rapport qui existe entre les systèmes composés et les autres étoiles fixes; à cet effet, il a fallu commencer par étudier les mouvements propres des étoiles doubles dans l'espace, soit isolément, soit par rapport aux mouvements propres des autres étoiles fixes. Tels sont les objets principaux de l'introduction dont M. Struve a fait précéder son ouvrage sur les positions moyennes. Les matériaux dont il a pu disposer à cet effet se composent d'observations, faites soit à Dorpat, soit à Poulkova et embrassant un espace de trente ans. Grâces à cette richesse imposante de données de la dernière précision, et à de nombreux et pénibles calculs, notre Astronome a pu faire entrer dans son Introduction tous les éléments fondamentaux, nécessaires pour déduire des observations, les lieux exacts des étoiles. Cette

---

*) Nous ajoutons, en guise de supplément et à l'usage des biographes futurs de nos deux académiciens, les listes, complètes au possible, de leurs oeuvres.

Introduction contient donc, d'abord, les éléments des réductions et une critique complète des positions, de leur exactitude, des corrections qu'elles doivent subir, et des quantités, moyennant lesquelles le nouveau catalogue devient comparable avec les anciens catalogues de Bradley et de Lalande; on y traite, ensuite, les mouvements propres des étoiles fixes dans l'espace, la comparaison des mouvements des étoiles simples et composées, et la recherche de la précession et du mouvement du soleil dans l'espace; dans la troisième partie, enfin, l'auteur établit les marques caractéristiques qui servent à distinguer les systèmes réellement doubles ou composés, d'avec les étoiles doubles apparentes, ou dites optiques, et il en tire des conséquences de la plus haute valeur.

L'édition du Voyage de M. **Middendorff** avance sans interruption. Il en a paru, cette année, la première partie du tome second[2] et le tome troisième complet. Le grand travail sur les Mollusques, dû à M. **Middendorff** lui-même, fait partie du tome second et remplit à lui seul 39 feuilles d'impression, illustrées de 22 planches. On sait, par ce que nous en avons dit dans nos derniers comptes rendus, qu'outre une classification plus précise des espèces, la comparaison la plus soignée des diverses faunes analogues a conduit à une détermination exacte de la valeur géographique de chaque espèce en particulier, et qu'on est parvenu ainsi à jeter les premiers fondements d'une appréciation plus juste des lois de la distribution, non seulement des mollusques, mais des animaux en général, lois dont le développement ultérieur contribuera essentiellement à l'édifice de la nouvelle doctrine qu'on désigne ordinairement du nom de *Géographie zoologique* ou des animaux. Le reste du volume dont nous parlons renferme les divisions des Annulés, des Echinodermes, des Insectes, des Crustacés et des Parasytes et a pour auteurs MM. **Brandt**, **Erichson**, **Séb. Fischer**, **Grube** et **Ménétriés**. — Le tome troisième du voyage de M. **Middendorff**[3] est consacré exclusivement aux études yakoutes de M. **Böhtlingk**, basées, en grande partie, sur les matériaux rapportés par notre voyageur. Il renferme, comme on sait, un texte yakoute avec la traduction allemande en regard, une grammaire raisonnée de la langue et un dictionnaire. Nous renvoyons ceux, qui veulent bien s'intéresser à ce travail remarquable, à ce que nous en avons dit dans notre compte rendu de 1847, et nous ajouterons seulement que ce livre est déjà entre les mains des connaisseurs, et qu'il a été hautement apprécié par les autorités compétentes.

M. **Stephani** a publié, cette année, deux volumes des Oeuvres de **Köhler**, le troisième et le quatrième[4]. Le premier de ces deux volumes est consacré entièrement au mémoire, en grande partie inédit, relatif aux pierres gravées avec indication des noms des artistes. L'illustre auteur y soumet à une critique soignée les inscriptions qu'on avait l'habitude, jusque là, de prendre pour les noms authentiques des graveurs, et s'applique savamment, avec autant d'érudition que de sagacité, de préciser, parmi les inscriptions authentiques des pierres gravées antiques, celles qui désignent réellement le nom des artistes, et celles qui ont un but ou une signification différentes; il caractérise ensuite les inscriptions frauduleuses, ou ajoutées après coup, des pierres gravées soit antiques, soit modernes. Ce travail remarquable datant d'environ vingt ans, le savant éditeur a pris soin de compléter la littérature postérieure à cette époque et les autres matériaux relatifs à cette branche de la science archéologique, et il a tâché, en outre, par des recherches instituées du point de vue actuel de la science, soit de corroborer les résultats de son prédécesseur, soit de les limiter, ou même de les réfuter. Ces suppléments, comme de raison, sont relégués à la fin du volume, dans les notes. Le quatrième tome ne renferme que des mémoires relatifs au même sujet, mais publiés déjà du vivant de l'auteur. Bien que le premier tirage de ces pièces n'ait été que fort restreint, et que les exemplaires en soient depuis longtemps épuisés, M. **Stephani** n'a point jugé convenable de joindre des additions à des travaux appartenant déjà au domaine de l'histoire littéraire.

M. **Brosset** a achevé la publication des additions et éclaircissements qu'il a jugé indispensable de joindre à sa traduction française de l'Histoire de la Géorgie par Wakhoucht[5]. Ce supplément a porté le volume, qui renferme l'histoire ancienne seule, sans le texte géorgien, — à près de 150 feuilles d'impression. Les savantes et profondes recherches que notre Orientaliste y a déposées, épuisent la matière et lui ont valu les suffrages des connaisseurs. Quant à la continuation ou l'Histoire moderne, l'Académie a accepté l'offre désintéressée, faite par M. **Tchoubinov**, de se charger de la collation du texte géorgien, conjointement avec M. **Brosset**, et de la publication de ce texte. La traduction toute prête, ainsi que les additions et éclaircissements, en tout conforme à l'histoire ancienne, suivront immédiatement cette publication.

Les *Mélanges* tirés des Bulletins de l'Académie forment, comme on sait, six recueils divers selon les spécialités, paraissant par livraisons in 8vo dont six forment un volume. D'un seul de ces recueils, les *Mélanges russes*, le tome premier a paru[6]; les Mélanges mathématiques, physiques, biologiques et asiatiques sont à la quatrième, les Mélanges gréco-romains à la seconde livraison.

2. Lectures dans les séances de l'Académie.

a. Mathématiques.

M. **Ostrogradsky** a mis sous les yeux de l'Académie une Introduction qu'il a rédigée pour servir à l'exposition et à l'enseignement, dans les Ecoles militaires, de la Trigonométrie rectiligne[7]. Il pense qu'après avoir défini l'objet de cette science, il convient de ne pas perdre de vue cet objet dans une digression sur les propriétés des sinus, qui forme plus de la moitié de la science. M. Ostrogradsky établit d'abord, par des considérations qui lui sont propres, les théorèmes sur la résolution des triangles, et puis, il en déduit la marche et les propriétés des fonctions trigonométriques. Son ouvrage vient d'être imprimé. Un travail analogue vient d'être publié par M. Bouniakovsky; il contient un exposé raisonné de la marche à suivre dans l'enseignement de la Géométrie, avec un résumé du cours de cette science[8]. L'auteur s'est appliqué surtout à rendre son exposition rigoureusement systématique, ce qui a exigé quelques développements nouveaux, contenus, en partie, dans les mémoires qu'il a livrés sur la théorie des parallèles. — Dans une note sur le maximum du nombre des positions d'équilibre d'un prime triangulaire homogène, plongé dans un fluide[9], M. Bouniakovsky a soumis à un examen détaillé, les équations de cette question, et a fait voir, par une analyse rigoureuse, que le maximum de dix-huit positions d'équilibre horizontales, dont il est ordinairement question dans les traités de Mécanique, ne peut jamais être atteint. Il nous a présente, en outre, un mémoire de M. Somov qui contient la démonstration de quelques formules relatives à la théorie de la rotation d'un corps solide, formules auxquelles leur illustre auteur, M. Jacobi de Berlin, attachait une grande importance[10]. — L'édition des oeuvres posthumes d'Euler avance au fur et à mesure du temps que mes autres occupations me permettent de consacrer à ce travail. Grâce cependant à l'assistance empressée que j'ai trouvée de la part de mon frère, M. Nicolas Fuss, et de M. Tchebychev, professeur de l'Université de cette ville, le tome premier de cette précieuse collection, renfermant la Théorie des nombres et l'Analyse, est achevé. Le tome second, qui sera livré à la presse immédiatement, contiendra les sections de la Mécanique, de l'Astronomie, de la Physique, de l'Optique et les Mélanges. — M. Wisniewsky, tout en surveillant l'impression de son ouvrage étendu, relatif au système réel de l'Analyse, a livré, cette année, un rapport, équivalent à un mémoire, sur une intéressante machine chronologique, imaginée par un officier des écuries de Son Altesse Impériale Monseigneur le Grand-Duc Héritier. M. Golovatsky a eu l'heureuse idée de faciliter, par une machine, non seulement le comput ecclésiastique ordinaire, mais encore les longs et pénibles calculs, auxquels doivent se livrer les historiens et chronologistes russes, dans leurs recherches de chronologie civile et ecclésiastique, selon le calendrier Julien, et il y a parfaitement réussi, par un mécanisme habilement combiné et fonctionnant avec la plus grande facilité. Il y à regretter que l'auteur, doué d'un talent mécanique fort remarquable, et de bonnes connaissances en Chronologie, manque non seulement des moyens matériels pour bien exécuter sa machine, mais aussi des facultés nécessaires pour faire valoir son invention moyennant une bonne description. C'est à ce dernier défaut que notre bienveillant Astronome a pris soin de remédier par son rapport. Il y donne, après une courte introduction générale, la description détaillée de l'appareil ingénieux de M. Golovatsky, illustrée d'un dessin des rouages et de quatre tableaux. Vient ensuite une instruction, parfaitement intelligible, pour se servir de la machine, suivie d'un extrait sommaire, selon Ideler, de l'histoire de la chronologie civile et ecclésiastique d'après le calendrier Julien. La machine indique, sans la moindre difficulté et avec une précision satisfaisante, toutes les dates dudit calendrier, pour un espace de 13300 ans, ce qui est plus que suffisant dans tous les cas imaginables. L'exécution de la machine, nous l'avons dit, laisse encore bien des choses à désirer, mais non du côté du principe. Construite en métal, elle pourrait être considérablement réduite en dimensions, et fonctionnerait alors avec plus de facilité et de précision. Les conclusions du rapport de M. Wisniewsky, adoptées par l'Académie, sont, on le devine, très favorables à M. Golovatsky. — M. Clausen, Astronome-observateur et habile géomètre à Dorpat, continue à nous tenir au courant de ses occupations mathématiques. Elles ont eu pour objets, cette année, une fraction continue dont Euler s'est occupé à diverses reprises[11], et un problème de mécanique également traité par Euler et Lagrange, et relatif à la forme la plus avantageuse à donner aux colonnes architectoniques[12]. Dans un troisième mémoire, le même M. Clausen examine, du point de vue théorique, l'influence qu'exercent la rotation et la figure de la terre sur les mouvements apparents à sa surface, influence que M. Foucault est parvenu à rendre évidente par son ingénieuse expérience[13]. M. Clausen tient compte, dans son mémoire, de tous les moments qui influent sur la production du phénomène, tels que la tension du fil, la forme sphéroïdique de la terre et la résistance de l'air. Un autre savant du pays, M. Braschmann de Moscou, a également traité ce problème dans une Note sur le mouvement du pendule simple[14], où il considère le mouvement en question comme cas particulier du problème général du mouvement relatif. Toutes ces pièces ne déparent point les pages de notre Bulletin.

b. Astronomie.

A la fin de l'année dernière, M. Bond de Cambridge en Amérique, annonça le premier aux astronomes l'existence d'un troisième anneau de Saturne, moins luisant que les deux autres. Indépendamment de cette observation, et presque simultanément, M. Dawes en Angleterre avait vu distinctement ce troisième anneau, et en avait même reconnu la séparation des autres anneaux, anciennement connus. Ces découvertes ont dû naturellement appeler de nouveau l'attention des astronomes sur cette planète remarquable; et lorsque, en août dernier, M. Bond le jeune vint visiter, pour quelque temps, notre Observatoire central, il fut immédiatement décidé, entre lui et M. Othon Struve, de faire en commun une suite d'observations de Saturne, à la grande lunette de Munich. On découvrit distinctement l'intervalle obscur qui sépare le nouvel anneau de l'ancien système, et l'on en trouva les limites si bien marquées, qu'il fut possible d'en mesurer les dimensions. On aperçut, en outre, au bord intérieur de l'anneau intermédiaire, un liséré faiblement illuminé qui pouvait bien être le commencement d'une nouvelle formation semblable, bien que la ligne de séparation ne nous soit pas encore visible. Une série de mesures micrométriques très exactes, instituées par M. Othon Struve, lui a fourni le sujet d'un mémoire étendu[15] dont voici les résultats principaux: 1° le nouvel anneau n'est point sujet à des changements très rapides; 2° il n'est pas de formation toute récente; car il est constaté, qu'il a été vu, sinon reconnu selon sa véritable nature, depuis que le perfectionnement des lunettes astronomiques a permis aux astronomes de voir les bandes sur la surface de la planète, ou du moins, depuis le commencement du dernier siècle; 3° que le bord intérieur du système annulaire de Saturne s'est, depuis Huyghens, de plus en plus rapproché du corps de la planète, et qu'il faut admettre, en conséquence, un élargissement successif de ce système; 4° qu'il est, au moins, très probable que ce rapprochement des anneaux vers la planète est causé particulièrement par l'extension successive de l'ancien anneau intérieur ou mitoyen. Il s'en suit donc que le système des anneaux de Saturne ne se trouve nullement, comme on le supposait généralement, dans un état d'équilibre stable et qu'on peut s'attendre, tôt ou tard, — peut-être déjà dans quelques dizaines d'années, de voir la jonction des anneaux avec le corps de la planète. Le même habile astronome, pour être agréable à ses amis de l'Observatoire de Paris, a observé, entre le 24 janvier et le 4 mars de cette année, la comète périodique, découverte, en 1843, par M. Faye, et dont la théorie occupe particulièrement M. Le Verrier[16]. Bien que, par un fâcheux retard dans l'envoi de l'éphéméride, les observations à Poulkova n'ont pu commencer qu'un mois après la réapparition de la comète, M. Othon Struve a cependant été assez heureux pour fournir à M. Le Verrier dix positions irréprochables, par lesquelles la valeur des matériaux disponibles pour la correction des éléments a été plus que doublée. Notre jeune astronome a consacré le reste de son temps à deux mémoires de géographie exacte qui sont sous presse, et dont l'un, à titre de supplément à un mémoire antérieur, contient le calcul de 112 hauteurs mesurées en Perse, lors du voyage du lieutenant-colonel Lemm, en 1838 et 1839[17]; de sorte, qu'on peut dire à présent que, par le concours de l'Etat-major et de l'Observatoire central de Russie, la connaissance de ce pays limitrophe, sous le rapport géographique et orographique, a fait des progrès notables. Le second mémoire donne la position géographique exacte de 43 points du gouvernement de Novgorod, d'après les observations du même habile officier, M. Lemm[18]. Nous signalerons ici, comme digne d'attention, un premier essai tenté dans ce mémoire, pour corriger les longitudes chronométriques, d'après les observations directes de la température, et conformément aux coefficients de compensation des divers chronomètres, déterminés par des observations préalables. Le succès a pleinement justifié ce nouveau procédé. — M. Struve le père, absorbé par l'introduction à son grand ouvrage sur les étoiles doubles, n'a publié, dans le Bulletin, qu'un seul article, une notice biographique sur le respectable Schumacher[19]: c'était autant un acte de piété, qu'un service rendu à M. Airy qui, en sa qualité de Président de la Société astronomique de Londres, dont Schumacher était membre, l'y avait engagé. M Clausen a discuté, dans une note, le degré d'approximation que donne la méthode d'Olbers pour le calcul des orbites des comètes, comparée avec d'autres méthodes, et nommément avec celle de Laplace[20]. — M. Pérévostchikov, membre correspondant, dans un mémoire sur la précession des équinoxes, a examiné, sous le point de vue théorique, le rapport qui existe entre la précession en déclinaison et le coefficient constant de la précession générale, eu égard aux dernières déterminations des masses des planètes, et il en a donné des applications numériques[21]. Un autre membre correspondant de l'Académie, M. Paucker de Mitau, a soumis à un calcul rigoureux les comparaisons instituées par Baily entre les divers exemplaires de l'unité linéaire anglaise, établie par la Société royale astronomique de Londres[22]. Ces trois pièces ont été publiées dans le Bulletin.

c. Physique.

M. Kupffer, outre l'année 1848 des Annales de l'observatoire physique central[23], a publié le compte rendu des travaux de cet établissement pour l'année 1850[24], et la première livraison d'un nouveau recueil qu'il vient de fonder sous le titre de Revue météorologique de la Russie[25]; il nous a fait part, dans une note, d'une suite d'expériences curieuses, au moyen desquelles il a tâché de déterminer l'équivalent mécanique de la chaleur[26]. En comparant l'allongement des fils métalliques par des forces mécaniques avec la dilatation de ces mêmes fils par la chaleur, il a trouvé, que la chaleur nécessaire pour élever la température de l'eau depuis le point de congélation jusqu'à celui d'ébullition, exerce une pression égale à celle de 4000 atmosphères, et que la quantité de chaleur, nécessaire pour élever d'un degré de Réaumur la température d'une livre d'eau, produit le même effet mécanique qu'une force qui élèverait 2000 livres à la hauteur d'un pied. — La résistence que le courant galvanique rencontre dans son passage par les fils métalliques, a été étudiée par les physiciens avec beaucoup de soin, et par de nombreuses expériences, de sorte qu'elle peut passer pour suffisamment connue. On sait que cette résistence est en raison directe des longueurs des fils, et en raison inverse de leur coupe transversale; on sait, de plus, qu'elle dépend de la nature du métal et de la température du fil. Pour les conducteurs liquides, la longueur et la coupe transversale exercent absolument la même influence que dans les conducteurs solides, à la condition toutefois que, dans les premiers, la coupe transversale doit être, dans toute leur longueur, égale à la surface des électrodes qui y sont plongés. Dès que cette surface est moindre que celle de la coupe transversale du conducteur, les phénomènes s'altèrent, et il s'agit dès lors de découvrir de nouvelles lois, auxquelles, dans ce cas, s'assujettit la conductibilité des liquides pour le courant galvanique. La question est d'autant plus importante de nos jours, que sa solution trouverait une application immédiate aux conduits télégraphiques sousterrains dont on s'occupe tant en Europe. M. Lenz a tâché, dans un mémoire, de donner cette solution du point de vue empyrique [27]. Dans un premier article, il examine le cas où la couche liquide aurait, dans toute son étendue, une hauteur égale à celle des électrodes qui y sont plongés, mais où le courant galvanique peut s'étendre indéfiniment dans la direction horizontale. Il fait voir, d'abord, quelles sont les limites de cette extension des deux côtés, et ensuite, quelles sont les lois de la diminution des résistences de la couche liquide, par suite de cette extension, pour différentes distances entre les électrodes. Dans un second article, M. Lenz considérera le cas où l'extension du courant pourra s'opérer aussi bien dans la direction latérale, que dans celle du haut en bas. — M. Jacobi nous a fait voir un nouveau télégraphe galvanique à cadran qui dispense celui qui reçoit les dépêches, de noter une à une les lettres indiquées par l'aiguille du cadran. Pendant que l'appareil fonctionne, chaque lettre signalée s'imprime d'elle-même immédiatement sur une bande de papier qui se déroule au fur et à mesure, et la dépêche, transmise ainsi toute imprimée, n'exige plus que la peine d'être lue. Le système adopté par M. Jacobi, dans la construction de ce télégraphe, n'a rien de commun avec les essais analogues, faits à l'étranger. — M. Helmersen nous a communiqué, au commencement de l'année, les résultats ultérieurs de ses expériences relatives au pouvoir conducteur de certaines roches pour la chaleur [28], expériences dont nous avons décrit la marche et rapporté les premiers résultats, en 1849. Le même académicien a mis sous les yeux de l'Académie un travail de physique descriptive de M. Nöschel, ayant pour objet les rapports géognostiques et hydrographiques de la steppe des Kirghises, entre les rivières Or et Tourgaï, Koumak et Sir-Daria [29]. Cette pièce intéressante, précédée d'une introduction de notre Géologue, fera partie d'un des prochains volumes des *Beiträge*. Une tournée faite par M. Savéliev entre Kazan et Astrakhan, en 1850, nous a fourni les coordonnées géographiques et magnétiques, c'est à dire, la déclinaison, l'inclinaison et l'intensité absolue horizontale, de onze points situés entre ces deux villes. — Le microscope devient de plus en plus d'un usage général, pour ne pas dire journalier, dans les sciences d'observation; le naturaliste ne peut plus s'en passer, et l'on entrevoit déjà les grands services que la chimie doit attendre de ce puissant auxiliaire. M. Fritzsche, ayant eu l'occasion autrefois de s'exercer au maniement du microscope dans ses recherches sur l'amidon et le pollen, s'est, depuis, souvent vu arrêté, dans les applications de cet instrument aux usages de la chimie, par la difficulté qu'il y a de garantir les lentilles des effets pernicieux des vapeurs et exhalaisons de certains réactifs. Il a été assez heureux pour imaginer un microscope d'une construction particulière propre à remédier à cet inconvénient, et il nous en a fait voir un échantillon qu'il a fait exécuter sous ses yeux par un habile opticien de Berlin. L'instrument paraît réellement satisfaire à toutes les exigences et sera, sous peu, décrit et et figuré dans le Bulletin. — M. Hamel, à son retour de Londres, où, pendant plus de quatre mois, il a assidument examiné les produits de l'industrie universelle, amassés dans le palais de cristal, nous a annoncé une série de communications sur ceux de ces objets qui ont particulièrement attiré son attention, par l'influence qu'ils peuvent exercer sur notre industrie nationale. Son premier mémoire a pour objet les propositions du chevalier Claussen pour substituer au coton le lin et les étoupes du lin travaillés à l'aide de procédés chimiques et de moyens mécaniques, à l'effet de leur donner l'apparence et les propriétés du coton [30]. La vogue qu'ont produite à Londres ces propositions de M. Claussen, et les applaudissements publics dont elles ont été l'objet, mais surtout la haute signification qu'ont ces deux matières premières dans le commerce universel, ont engagé M. Hamel à mieux approfondir l'objet. Après nous avoir présenté un exposé historique de l'origine du projet actuel de convertir, non seulement les étoupes, mais aussi le lin long en une matière cotoneuse, et après avoir envisagé la question sous le point de vue de l'utilité pratique, M. Hamel parvient aux conclusions que voici: il prétend d'abord, que le chevalier Claussen a tort de vouloir nous faire accroire que, par l'effet d'une effervescence chimique, la filasse du lin puisse être divisée en fibres parfaitement égales aux brins du coton; ensuite, que la proposition de M. Claussen de couper la bonne filasse du lin en petits morceaux de la longueur des brins du coton, afin de pouvoir carder et filer ce lin haché sur des machines propres à travailler le coton et la laine, — que cette proposition, disons-nous, doit être décidément rejetée; enfin, M. Hamel admet que les étoupes seules, habilement préparées, peuvent, dans certains cas, être cardées et filées ensemble avec du coton ou de la laine, ainsi que cela a été pratiqué, dans ces derniers temps, avec succès par M. Ahnesorge, dans le Holstein, mais que le lin étant un meilleur conducteur de la chaleur que le coton et surtout la laine, l'étoffe qui en résultera sera moins chaude que celle tissée des deux dernières matières, sans mélange. — Le même académicien a découvert à Londres un document intéressant, servant à compléter ses recherches connues sur Tradescant, premier naturaliste anglais qui visita la Russie, en

1618, et qui fonda ensuite en Angleterre le premier musée d'histoire naturelle. Le document dont nous parlons est le testament original de Tradescant le fils[31]; il s'en suit que ce dernier a légué le musée, non à Ashmole, mais à son épouse, Hester, à la condition qu'il soit ensuite légué par elle à l'une des universités: Oxford ou Cambridge. C'est donc à tort que ce musée, qui se trouve actuellement à Oxford, porte le nom d'Ashmole. — Nous devons enfin à M. Paucker un supplément à la théorie des moindres carrés dans ses applications aux recherches de la physique expérimentale[32], et à M. Döpping une note relative à l'action de l'acide sulfureux sur quelques sels de cuivre.[33]

d. Botanique.

On avait observé, depuis longtemps, que les trois nuances de couleurs qu'affectent les cryptogames marines ou algues pouvaient passer pour des caractères empyriques assez décisifs dans la classification de ces plantes, et on les avait, en conséquence, partagées en algues rouges, brunes et vertes. Les observations nombreuses et les découvertes brillantes, faites dans ce domaine de la botanique depuis 27 ans, ont servi à prouver d'une manière irrécusable, qu'à ce caractère d'une apparence toute accidentelle s'attachent des différences très essentielles des organes de fructification, ce qui fait que la division des algues selon les trois groupes cités, a non seulement été maintenue, mais a encore obtenu une base rationnelle très solide. Néanmoins, l'organisation systématique de chacun de ces groupes en particulier, notamment de celui des algues rouges, ou Rhodophycées, laissait encore beaucoup à désirer, et il faut savoir gré à M. Ruprecht d'avoir repris cet objet de ses études d'autrefois, pour tâcher d'établir un système naturel des Rhodophycées qui se distingue des systèmes ordinaires tant par le principe fondamental adopté pour point de départ, que par la place qu'il assigne aux divers genres et tribus[34]. Ce système a, en outre, l'avantage de mieux mettre en évidence le rapport de ces plantes avec les autres ordres de cryptogames, et la signification qu'il faut attribuer aux divers organes de fructification. — Le même académicien a réuni, dans un second mémoire[35], une foule d'observations auxquelles lui ont donné lieu diverses plantes qui se cultivent dans le Jardin impérial botanique; et, le jour de l'éclipse totale du soleil, il n'a point négligé de porter une attention particulière sur les phénomènes périodiques journaliers des végétaux; il a remarqué que le moment de la fermeture de certaines fleurs a effectivement été avancé, ce jour là, d'une heure à une heure et demie, bien qu'on puisse, en partie au moins, attribuer cette irrégularité au ciel couvert qui avait immédiatement précédé l'éclipse. Une note publiée dans le Bulletin, renferme les détails de ces observations[36]. — M. Meyer a observé et décrit quelques difformités remarquables du règne végétal[37], et a continué à surveiller l'impression de son Recueil de botanique[38] qu'il a trouvé l'occasion d'enrichir, cette année, de deux mémoires étendus de géographie des plantes: l'un, se rapportant aux contrées riveraines du Volga[39], l'autre, à la partie méridionale des monts d'Oural[40]. Le premier de ces ouvrages a pour auteur M. le professeur Claus de Kazan, et a été couronné d'un prix Démidov; l'auteur du second est M. Meinshausen, compagnon de voyage de M. Schrenk et désigné à l'emploi de Conservateur de notre Musée botanique.

e. Zoologie.

Les travaux zoologiques de M. Brandt se rapportent, en partie, aux animaux vertébrés, en partie, aux ordres inférieurs des crustacés de la faune russe. Nous pouvons signaler comme travail embrassant toutes les classes des animaux vertébrés, le supplément que notre zoologue a ajouté au voyage de feu Alexandre Lehmann qui se publie dans les *Beiträge* de MM. Baer et Helmersen[41]. Ce travail, destiné à compléter et à rectifier nos connaissances des animaux vertébrés de l'Asie centrale, et de leur distribution géographique, formera la base d'une faune complète de cette intéressante partie de l'ancien continent. Sous le titre général de «Matériaux pour servir à la connaissance des mammifères de Russie» notre zoologue a lu à l'Académie deux premiers mémoires, l'un, sur la structure extérieure de la zibelline, comparée à celle du furet et de la fouine[42], et le second, sur les chiroptères ou chauves-souris de la Russie d'Europe et d'Asie, eu égard à l'histoire de leur découverte, à leur synonymie et à leur distribution géographique[43]. Un quatrième mémoire de M. Brandt, ayant pour objet les ordres inférieurs des crustacés, les amphipodes et les isopodes[44], fait partie du tome second du voyage de M. Middendorff. Outre la description de plusieurs nouvelles espèces qu'il renferme, ce mémoire peut passer pour une première ébauche de la faune carcinologique du vaste bassin formé par les mers d'Okhotsk et du Kamtchatka et l'Océan pacifique septentrional. — Un cinquième mémoire, enfin, a pour objet des recherches anatomiques sur les organes secrétoires qu'on trouve, à différents degrés d'évolution, dans les aînes ou glandes inguinales de diverses espèces de gazelles[45]. — M Gruber, prosecteur à l'Académie médico-chirurgicale, connu déjà par quelques découvertes intéressantes, a décrit, dans un mémoire, certaines anomalies ostéologiques qu'il a eu l'occasion d'observer dans le crâne humain[46], et dans trois autres mémoires, il a communiqué à l'Académie ses observations sur l'os interpariétal[47] et les ossicules wormiens[48] dans les crânes de divers mammifères, ainsi que sur le véritable rudiment de l'os lacrymal du morse[49]. Tous ces travaux ont mérité l'approbation de l'Académie, et ont été admis au Recueil des savants étrangers. — Dans la physiologie animale, le chapitre des générations bâtardes renferme une foule de questions énigmatiques dont la solution ne saurait être tentée que par la voie de l'expérience. Selon une croyance populaire en

Russie, appuyée du reste de l'autorité de l'illustre Pallas, les bâtards des lièvres gris et blancs seraient très fréquents dans certaines contrées du pays. Bien que ce fait n'ait point été constaté notoirement, il se trouve néanmoins accrédité, en quelque sorte, par l'existence indubitable d'autres variétés bâtardes, telles que des coqs de bruyère et des bois et de la gelinotte blanche. M. Middendorff ayant eu à examiner deux échantillons de lièvres qui portaient évidemment les caractères des variétés, prétendues bâtardes, il s'est proposé de résoudre la question litigieuse du point de vue systématique, et il est parvenu à la conclusion, que ce cas, du moins, ne justifie guère l'hypothèse de la génération bâtarde parmi les diverses espèces de lièvres dont il admet quatre en Europe, appartenant à deux formes principales dont chacune dégénère, selon le climat littoral, en une variété particulière. A cette occasion, notre zoologue a pris soin de bien établir les différences spécifiques des espèces et leur distribution géographique[50]. Les recherches de M. Middendorff sur l'ours fossile des cavernes et ses rapports avec les espèces actuelles de ce carnivore[51], recherches dont nous avons fait mention dans notre compte rendu de 1849, ont été publiées, cette année, dans la Collection de la Société minéralogique. — Une monographie détaillée de l'ours ordinaire a été livrée, en outre, par notre académicien au recueil publié par M. Simaschko sous le titre de *Русская Фауна*[52]. — De même que MM. Brandt et Middendorff, M. Baer n'a pas non plus dédaigné de livrer son contingent à l'intéressant recueil zoologique que nous venons de nommer. Il a pris pour objet l'histoire naturelle de l'homme, d'après les recherches les plus récentes des anthropologistes[53]. Le mémoire est devenu si étendu qu'il forme un volume considérable grand in-8°, et contribuera, sans aucun doute, ainsi que les autres articles, à répandre parmi les nationaux non seulement des connaissances solides, mais encore le goût de ces sortes d'études et une noble émulation. Nous passons sous silence, pour ne pas trop prolonger notre lecture, trois mémoires de physiologie de M. Markusen[54], deux notes de M. Weisse sur les infusoires[55] et une excellente analyse d'un ouvrage de physiologie publié à Dorpat, par M. Reichert, professeur à l'université de cette ville[56]. Toutes ces pièces étant déjà imprimées, nous pouvons nous dispenser d'en résumer ici le contenu.

f. Histoire.

M. Oustrialov occupé, comme on sait, d'un travail de longue haleine, a parfaitement raison de ne pas se distraire par d'autres occupations. Il prend soin, du reste, de tenir l'Académie au courant des progrès successifs de son travail de rédaction. C'est ainsi qu'il nous a lu, cette année, deux chapitres du tome second achevé de son Histoire de Pierre-le Grand, ayant pour objet les premières campagnes de recréation, потѣшные походы, du Tsar[57], et la construction de la flotte sur le Voronèje[58], ainsi qu'un chapitre du tome troisième qui traite du retour de Pierre-le-Grand de son premier voyage à l'étranger, en 1698[59]. — M. Kunik a été assez heureux pour se mettre en possession de plusieurs pièces manuscrites, relatives à ce Lunebourgeois, nommé Conrad Bussow, qui a vécu en Russie depuis 1569 jusqu'en 1612, et dont les relations sur les événements contemporains ont de tous temps été recherchées par nos historiens. Les documents inédits dont M. Kunik a pu disposer, l'ont mis à même de donner une nouvelle extension à ses recherches antérieures sur ce sujet, et de les réunir en un mémoire étendu dont une moitié déjà est publiée[60]. Il est constaté à présent que la précieuse chronique que, suivant le témoignage exprès du Suédois Petréjus, on avait à tort attribuée au pasteur Martin Beer, a pour auteur son beaupère, Conrad Bussow, bien que le premier ait non seulement fourni à celui-ci quelques données, mais ait pris part encore à la première rédaction de l'ouvrage. M. Kunik a pris soin d'éclaircir le rapport qui existe entre les trois rédactions différentes de cette chronique, et à rechercher les motifs qui ont pu déterminer Bussow d'intercaler, dans la seconde rédaction, des additions notables que, plus tard, il a en partie supprimées dans la troisième. Or, c'est précisément cette recherche des motifs, qui jette un nouveau jour sur bien des circonstances concernant l'époque des faux Dmitri, et qui donne, à nos yeux, une signification particulière à certaines indications de la chronique de Bussow; elle met, en outre, en évidence tout le prix qu'il faut attacher à l'examen critique des sources de l'histoire de Russie du 17ème siècle. — Le même académicien, ayant sous la main un mémoire chronologique sur un événement capital de l'histoire de Russie, et qui a trait à un chapitre de la Chronologie byzantine de Krug, il a jugé convenable, avant de publier son propre travail, de reproduire, dans le Bulletin, ledit chapitre de l'ouvrage de Krug, avec les additions manuscrites que ce savant y avait ajoutées, dans l'exemplaire interfolié de l'ouvrage en question qui, avec le reste de sa succession littéraire, appartient à la bibliothèque de l'Académie[61]. — Nous avons fait mention, dans notre dernier compte rendu, d'un ouvrage de M. Chwolsohn, jeune orientaliste indigène, qui s'est posé le problème d'éclaircir, par le moyen de sources orientales, soit publiées, soit inédites, l'histoire de l'antiquité, et celle en particulier de l'antique Asie occidentale. Nous n'avons pu alors que signaler généralement cet ouvrage sur le Sabisme comme un des travaux les plus remarquables qui aient jamais été exécutés dans ce domaine spécial de la science historique. Aujourd'hui, nous sommes à même d'en dire davantage, M. Kunik nous en ayant livré une analyse raisonnée qui est déjà sous presse, et remplira plusieurs numéros de notre Bulletin[62]. On sait la prédilection qu'a M. Kunik pour l'ethnographie historique et comparative: il la considère comme le moyen le plus efficace pour préciser les rapports mutuels qui lient entre elles les races et les peuples, et pour créer ainsi une histoire savante et authentique de la civilisation de toutes les époques voulues. Aussi, dans son analyse de l'ouvrage de M. Chwolsohn, il s'est presque borné à en exposer et discuter le côté historico-ethnographique. A l'effet de mieux mettre en évidence les idées qu'il s'est formées des progrès successifs de la civilisation de l'antiquité, M. Kunik, dans son introduction, établit en principe que, si de toutes les nations des premiers âges historiques, un petit nombre seulement ont atteint un certain développement, c'est qu'elles étaient effectivement douées de capacités plus qu'ordinaires. Par rapport aux anciennes nations sémitiques qui habitent les bords du Tigre et de l'Euphrate, notre historien admet qu'elles aient pu, plus tôt ou plus tard, être régénérées par le mélange avec des nations plus vigoureuses de la race iranienne ou persanne-antique. Par cette raison, il lui paraît urgent, que la partie morale de l'histoire de ces peuples soit soumise à une investigation approfondie; et bien que tel n'ait pas été précisément le point de vue de la recherche de M. Chwolsohn, il faut convenir néanmoins, que son essai d'éclaircir l'histoire d'un seul peuple de Mésopotamie a, au plus haut degré, l'intérêt de l'apropos. Quelque nombreux que soient les écrits sur le Sabisme, M. Kunik prétend, que les savants, depuis 1601 jusqu'en 1850, ont plutôt embrouillé qu'éclairci cet objet, et il assure, sans crainte d'être démenti, que M. Chwolsohn a le mérite d'avoir, pour toujours, mis fin à cette confusion inouïe. Il est constaté à présent que les premiers peuples qui s'attribuent le nom de Sabiens, n'apparaissent qu'au moyen âge; le Koran fait la première mention des véritables Sabiens et leur accorde la tolérance; leurs descendants existent encore aujourd'hui, sous le nom des Mendaïtes, dans le voisinage du golfe de Perse, parlant un dialecte babylonien-sémitique et formant une secte gnostique, en dehors du Christianisme. Or, ces véritables Sabiens n'ont qu'un intérêt secondaire au point de vue de M. Chwolsohn: son objet principal sont les païens de Syrie au temps du Califat. Ceux-ci, comme on le sait par des témoignages irrécusables, se sont arrogés, en 830, le nom des véritables Sabiens, à l'effet de participer à la tolérance qu'accordent à ceux-ci les sectateurs du Koran. Aussi, ces faux Sabiens, païens déguisés et acharnés, ont été la cause de ce que les Arabes, vers la dernière moitié du Califat, ne faisaient presque pas de distinction entre le Sabisme et le paganisme. Quant à la religion et à la nationalité des Sabiens de Harran, on ne saurait mieux les caractériser, que comme étant les restes des anciens païens de Syrie qui se considéraient eux-mêmes comme héritiers légitimes de la civilisation grecque. Il y avait toujours entre eux une élite d'hommes instruits, un corps d'aristocrates de l'esprit, bien versés dans la littérature hellénique dont un grand nombre d'ouvrages ont été traduits par eux en syriaque et en arabe; et l'on peut dire, en quelque sorte, que ce sont eux, qui ont initié les Arabes à la littérature grecque et particulièrement à la philosophie d'Aristote. Parmi les hommes célèbres qu'a produits ce peuple, nous ne citerons que le savant Al-Batany dont le nom brille dans l'histoire des premières origines des sciences mathématiques, et le philosophe et astronome Thabit ben Korra, l'un des écrivains les plus féconds du moyen âge. Ce peu de détails suffiront pour signaler à l'attention des savants de Russie, d'Angleterre et de France les résultats principaux de l'ouvrage de M. Chwolsohn, et le jour qu'il répand sur une région des plus obscures de l'histoire et de la mythologie de Syrie et de l'histoire de la chûte du paganisme; ils feront ressentir, en outre, l'avantage qui distingue les méthodes de critique historique, usitées dans la littérature allemande, et peut-être trop peu appréciées encore dans les autres pays. — M. Brosset nous a lu quelques fragments d'un Essai, au moyen des chartes, sur l'organisation sociale de la Géorgie[63], où il traite d'abord des revenus du clergé, ensuite, des monnaies et mesures, et enfin, des impôts et amendes. Dans une notice publiée dans le Bulletin, le même Académicien établit et discute quelques conjectures auxquelles lui a donné lieu une médaille de l'an 1790 qui se rapporte à l'histoire de la Géorgie[64].

g. Archéologie.

Notre illustre Président, le Comte Ouvaroff, a employé ses loisirs de l'été à faire la description d'un monument de l'art antique, trop longtemps inédit, et qui orne le musée de son château seigneurial de Poretch[65]; nous voulons parler de la précieuse urne ovale d'Altemps. Cette description, écrite avec le goût que nous connaissons au savant auteur, est plutôt faite pour exciter de nouveau, que pour satisfaire la curiosité des archéologues, impatients surtout de posséder un dessin fidèle de cet admirable ouvrage de sculpture. — Le tome troisième des Oeuvres de Köhler, outre les notes que M. Stephani y a ajoutées, a fourni à notre Archéologue le sujet d'un mémoire sur les prétendus graveurs en pierre de l'antiquité[66], mémoire trop étendu pour qu'il ait pu entrer, en guise de supplément, dans la collection des oeuvres de Köhler, et qui, en conséquence, a été admis au recueil de l'Académie. Ici, M. Stephani s'applique à combler deux lacunes sensibles qu'ont laissées les travaux de son célèbre prédécesseur: il développe, d'abord, systématiquement les principes qui doivent guider toute recherche relative à la distinction du vrai d'avec le faux en fait d'inscriptions, et il signale ensuite, selon l'essence et l'étendue, un genre particulier de contrefaçons qui consistait à emprunter des noms à des marbres à inscriptions latines. Enfin, dans une suite de petits articles, dont M. Stephani a déjà publié huit numéros, sous le titre général de *Parerga archaeologica*[67], il discute diverses questions de l'archéologie et de l'art antique.

h. Lettres orientales.

M. Dorn a achevé et mis sous presse la traduction allemande de l'histoire du Tabaristan par Sehir-eddin, dont le texte persan a paru l'année dernière[68]; il a terminé, en outre, l'impression de son savant catalogue du riche dépôt de manuscrits et de xylographes asiatiques de la Bibliothèque impériale et publique[69]. — Nous avons eu occasion déjà de faire observer que le domaine des langues de l'Asie centrale n'est pas absolument délaissé à l'Académie depuis la mort de Schmidt. Un de nos employés scientifiques, M. Schiefner, conservateur de notre Bibliothèque, s'en occupe avec autant d'ardeur que de succès, et s'applique surtout au tibétain. Il prétend que les grammairiens de cette langue se sont trop préoccupés des vues grammaticales de l'Occident; tandis que, pour bien comprendre et approfondir les particularités d'une langue, il faut l'étudier dans ses rapports avec d'autres langues de la même souche. Une suite d'articles que M. Schiefner nous a présentés sous le titre général d'*Etudes tibétaines*[70], en offrent un premier essai; ils traitent successivement des lettres muettes, du système phonétique et du prétendu article de la langue tibétaine. Or, ce n'est pas seulement la grammaire qui pique la curiosité de notre Orientaliste: la doctrine bouddhistique avec ses dogmes et ses croyances, ses traditions et ses mythes, l'intéresse également. C'est ainsi qu'il nous a exposé, selon le livre de discipline du clergé bouddhistique, faisant partie du tome 5ème du Kandjour, les idées professées par les sectateurs de cette doctrine sur les périodes de la dégradation successive du genre humain[71]. Nous lui devons, en outre, un catalogue raisonné d'une collection d'ouvrages tibétains dont un des membres de la dernière mission en Chine, M. Vassiliev, a fait l'acquisition pour le compte de l'Académie[72], et parmi lesquels M. Schiefner signale comme particulièrement intéressant, sous le rapport historique et philologique, une histoire de l'origine du Bouddhisme parmi les Mongols. Un autre opuscule de la même collection, très estimé comme traité sommaire de la morale bouddhistique et portant le titre de *Soutra des quarante-deux thèses*, à été traduit par M. Schiefner du tibétain et publié dans notre Journal[73].

2. Linguistique. Ethnographie. Statistique.

M. Böhtlingk, après avoir achevé son grand ouvrage sur la langue des Yakoutes, s'est trouvé engagé dans une critique d'un ouvrage de grammaire russe: les recherches philologiques, justement estimées, de M. Pavsky[74]. Le point de vue tout objectif sur lequel s'est placé notre grammairien, rend son travail, aux yeux des connaisseurs, extrêmement utile et méritoire, ce qui même a été reconnu par plusieurs de nos collègues de la Classe russe. Le travail de M. Böhtlingk est divisé en cinq chapitres et remplit plusieurs numéros du Bulletin. — La dernière recherche de notre vénérable Graefe a pour objet la langue lithuanienne et ses rapports avec la souche commune des langues indo-européennes[75]. La race lithuanienne en Russie, son extension et sa fréquence actuelle fait le sujet d'un mémoire de statistique de M. Köppen[76], qui a voué le reste de son temps à la description de son voyage de l'été dernier, et en a déjà livré à l'impression le tome premier qui a pour objet le voyage dans le pays des Kosaques du Don, par les gouvernements de Toula, d'Orel et de Voronèje[77]. Le tome second sera consacré à la Bessarabie et aux gouvernements adjacents. — M. Sjögren a eu de nouveau à examiner cinq ouvrages manuscrits d'auteurs étrangers à l'Académie, dont deux en langue ossète, autant en langue zyraine, et un en langue mordvine. Ces travaux de critique ne lui ont laissé que le temps nécessaire pour achever un mémoire d'étymologie et d'ethnographie estonne, auquel lui a donné lieu le mot dont on se sert dans cette langue pour désigner l'arc en ciel: *Wikkerkaar*. Ce mot, selon les conjectures de M. Sjögren, basées autant sur le mécanisme de la langue que sur les traditions mythiques du peuple, signifie littéralement *arc de la foudre*. Cette recherche a conduit M. Sjögren à discuter et à éclaireir incidemment plusieurs autres mots tirés des langues tchoudes et se rapportant à des objets analogues. Un autre mot de la langue estonne (*natuke* qui signifie *un peu*) et que notre Académicien, dans une autre occasion, avait tâché d'expliquer en lui attribuant une origine étrangère, hypothèse qu'avait combattue M. Wiedemann, en essayant, à son tour, de lui en substituer une autre, — ce mot vient d'obtenir une nouvelle explication, si bien puisée dans les moeurs du peuple et si convaincante, que M. Sjögren a été le premier à lui applaudir et à l'insérer au Bulletin en guise de réfutation de sa propre conjecture. L'auteur de cette nouvelle étymologie est le docteur Kreuzwald[78]. On ne taxera point de jeux de mots micrologiques ces études sérieuses dirigées par l'histoire, l'ethnographie et la philologie comparée.

IV. EXPÉDITIONS SCIENTIFIQUES.

1. Mesure des degrés de méridien.

Il ne nous reste plus, pour terminer, qu'à rendre compte, en peu de mots, de trois expéditions scientifiques que l'Académie a eues à diriger, cette année.

Notre compte rendu de 1850 a déjà fait mention de la mesure du méridien dans le Finnmarken norvégien, heureusement achevée par les soins de MM. Lindhagen et Kloumann. Un rapport historique détaillé sur cette opération difficile a été publié par M. Lindhagen, dans le Bulletin[79]. On était convenu qu'en mai de cette année, les instruments et appareils, laissés à Christiania, seraient transportés, par M. Kloumann lui-même, à Stockholm, où les astronomes de Poulkova, MM. Lindhagen et Wagner, se rendraient de nouveau pour les recevoir de ses mains, et pour les remettre à l'Académie de Stockholm qui, à son tour, devait en faire usage dans la mesure de la base qui restait à exécuter sur le terrain suédois. En outre, M. Lindhagen, à peine arrivé à Stockholm, eut de nombreuses conférences avec les savants de Suéde, et particulièrement avec M. Selander, directeur de l'Observatoire; après quoi, nos Astronomes se rendirent à Torneå, pour y déterminer à l'aide des mêmes instruments qui avaient déjà servi à Fuglenaes, les hauteurs du pôle et les azimuts. La jonction des triangles russes et suédois ayant été opérée, ensuite, avec le meilleur succès, nos Astronomes prirent, à Over-Torneå, une part active à la mesure de la base, longue de 1520 toises. Deux mesurages, indépendants l'un de l'autre, donnèrent la différence extrêmement minime de $2\frac{1}{3}$ lignes de Paris, ce qui fait $\frac{1}{651000}$ de la longueur totale; accord qui l'emporte sur tout ce que l'expérience nous enseigne dans ce genre, et qui rend un témoignage éclatant de l'excellence de nos appareils. Depuis, les Astronomes de Suède ont terminé aussi la jonction de leurs triangles avec ceux de Norvége, et de la base avec un des côtés des triangles principaux, et ils ont complété les hauteurs du pôle et les azimuts qui manquaient encore. Nous pouvons donc dire à présent que la mesure de notre arc de méridien, dans son extrémité septentrionale est entièrement achevée, et qu'il ne reste plus qu'à soumettre au calcul toutes ces nombreuses données de l'observation.

2. Eclipse du soleil du $\frac{16}{28}$ juillet.

M. le Ministre de l'instruction publique avait engagé l'Académie, au commencement de cette année à s'occuper d'un plan systématique pour l'observation de l'éclipse totale du soleil qui devait avoir lieu le $\frac{16}{28}$ juillet dernier, et de disposer à cet effet du concours des Astronomes et Physiciens des Universités russes, surtout de celles, à proximité desquelles devait passer la bande ombragée. L'Académie avait, en conséquence, indiqué 22 points ou stations, distribuées, autant que possible symétriquement tout le long de cette bande, à commencer de la frontière occidentale de l'empire jusqu'au bord de la mer Caspienne. On avait compté sur trois observateurs sur chaque station, et pour leur donner une direction commune, on avait placé entre leurs mains, le programme dressé par les Astronomes anglais, de concert avec ceux de Poulkova, et dont on avait eu soin de publier des traductions en russe et en allemand[80]. Ainsi qu'on devait s'y attendre, les observateurs russes n'ont pas été tous également favorisés par le ciel. A dix stations seulement les observations ont eu un succès complet; à trois autres, l'aspect du phénomène a été troublé par de légers nuages; le reste, savoir neuf stations ont eu le ciel couvert et même de la pluie. L'Académie elle-même, ou plutôt son Observatoire central, a fourni cinq observateurs sous la direction de M. Othon Struve qui, avec M. Döllen, astronome adjoint, et un jeune étudiant de notre Université, choisit Lomza, en Pologne, pour lieu d'observation, tandis que MM. Fedorenko et Béliavsky s'établirent à Augustovo. L'Académie a décidé de réunir tous les rapports qui lui sont parvenus de la part des observateurs russes, en un corps et de les publier ensemble. Vu l'intérêt général cependant qu'a excité ce phénomène, elle a jugé convenable de publier sans délai, à titre de précurseur, le rapport que lui fit M. Othon Struve sur ses propres observations. Cet Astronome avait porté toute son attention sur le phénomène connu des proéminences rouges qui avaient déjà été remarqués lors de l'éclipse de 1842, et laissaient encore bien des doutes sur leur véritable nature. Les observations de notre Astronome, prises isolément, font déjà conclure, avec quelque certitude, que ces singulières excroissances font partie de la sphère lumineuse, ou photosphère, du soleil, et qu'elles sont en connexion intime avec les phénomènes des taches et des facules. Ces mêmes observations font soupçonner en outre, que la couronne forme également une partie intégrante du corps de l'astre; ce qui, du reste, s'éclaircira mieux lorsque toutes les observations seront connues et soigneusement combinées entre elles. Nous pouvons, dès à présent, signaler comme particulièrement intéressantes les observations faites par le Colonel Chodzko sur une des sommités du Caucase, à la hauteur de 11000 pieds au-dessus du niveau de la mer. L'aspect brillant qu'a présenté la couronne, même à cette grande élévation, paraît prouver d'une manière indubitable, qu'on aurait tort à ne vouloir reconnaître dans ce phénomène lumineux qu'une image optique produite par l'atmosphère qui nous environne.

3. Commission nommée par l'EMPEREUR pour examiner les causes de la diminution du produit de la pêche.

Le Gouverneur civil de Livonie, dans un de ses rapports annuels présentés à l'EMPEREUR, s'est plaint de la diminution progressive du produit de la pêche le long des côtes de la mer Baltique et dans le lac de Peipus. Sa MAJESTÉ IMPÉRIALE, après des essais infructueux, tentés par le Ministère des domaines pour expliquer ce phénomène et pour y porter remède, et en appréciant toute la portée pour les habitants de ces provinces, a daigné ordonner qu'une Commission spéciale, composée d'employés du Ministère des domaines et des gouvernements de Pskov, de St.-Pétersbourg et de Livonie, un de chaque ressort, sous la direction d'un habile naturaliste, au choix du Ministère de l'instruction publique, soit chargée de s'enquérir sur les lieux des causes de cette diminution et des moyens pour en arrêter l'effet, moyens qui peut-être donneront lieu à des mesures générales. M. le Ministre de l'instruction publique s'en étant remis à l'Académie pour la nomination du naturaliste, elle désigna à cet effet M. Baer, comme particulièrement propre à répondre aux vues du Gouvernement et par ses profondes connaissances spéciales, et par l'expérience locale qu'il a du pays, de la langue et des moeurs des habitants. Notre savant collègue a pensé que, dès que le fait serait constaté, il importait avant tout, de savoir, si le mode usité de la pêche ou d'autres circonstances locales sont de nature à empêcher les poissons d'atteindre aux endroits que leur instinct leur assigne pour le frai. Or, comme tous nos poissons ont l'habitude de frayer soit en printemps, entre la débacle et le mois de juin, soit en automne, avant la formation de la nouvelle glace, et que, de plus, la pêche dans l'eau douce s'astreint plus facilement aux mesures policières que celle des côtes de la mer, M. **Baer** a jugé nécessaire de visiter le lac de Peipus à deux reprises, dans les deux saisons nommées, pour y observer les procédés de la pêche, et d'employer l'été à l'examen de la pêche sur la côte de la mer. Ce projet a effectivement été exécuté, en 1851, dans trois tournées. En outre, il a paru nécessaire d'observer aussi la pêche d'hiver dans le lac de Peipus, vu que, dans cette saison, elle est la plus productive, et qu'il s'agit de se former une idée précise de la richesse actuelle de ce lac. Cette tournée d'hiver reste encore à faire. Les observations recueillies déjà par notre zoologue lui ont fourni le sujet de cinq rapports étendus qu'il a successivement adressés, par l'intermédiaire de l'Académie, au Ministère des domaines, et qui contiennent de nombreuses et importantes données pour une réforme rationelle des lois de la pêche. La substance de ces rapports peut être résumée ainsi qu'il suit: Il paraît réellement que le gain rapporté par la pêche dans le Peipus a généralement diminué, mais pas dans une proportion aussi forte, qu'au premier abord on serait tenté de le croire; car si certaines espèces, telles que la marène et surtout la brême, ne s'y rencontrent plus aussi abondamment qu'autrefois, d'autres espèces en revanche, comme les éperlans y ont considérablement augmenté. La quantité des poissons, consommés sur les lieux mêmes, est beaucoup moindre, il est vrai; mais c'est que leur débit dans la capitale va toujours en croissant. Du reste, les causes principales de la diminution des poissons sont, d'abord, l'abus généralement répandu dans ces lieux des filets à mailles étroites qui détruisent le frétin, et ensuite, le grand nombre des pêcheurs. Il est notoire, que dans le courant du siècle dernier, et encore au commencement du siècle actuel, l'affluence des colons qui se transportaient en foule vers les bords du lac, était très grande, et qu'elle n'a commencé à diminuer que depuis peu. De là le résultat, important sous le point de vue administratif, que pendant un si long temps, non seulement ce lac ait pu suffire aux besoins toujours croissants de la nouvelle capitale qui surgissait à sa proximité, mais encore que les pêcheurs en aient pu retirer un profit assez abondant. Si ce profit va en décroissant et que les pêcheurs en souffrent, cela provient encore de ce que les prix du poisson gelé n'ont pu hausser en proportion des autres denrées, vu la concurrence de la pêche dans d'autres bassins. Quant à la pêche marine, M. **Baer** n'a trouvé des preuves positives d'une diminution réelle des espèces recherchées, que dans certains endroits, tels que le voisinage de Narwa. Le changement de direction donné à l'embouchure de la Narova ayant changé aussi le courant d'eau douce, les bancs de sardines ne se rapprochent plus, comme autrefois, de la ville de Narwa. Aux autres côtes de l'Estonie et de la Livonie, le produit de la pêche de la sardine de la Baltique (Strömling) et de l'esprot n'a pas tant subi une diminution régulière, que plutôt de fortes variations qui, du reste, ont toujours été remarquées et dépendent principalement de l'état du ciel et des vents au printemps. En 1844 encore, trois journées de pêche, dans une terre située sur la côte occidentale, ont fourni 1500 tonnes de sardines dont la moitié, n'ayant pu être salée assez vite, s'est gâtée et a dû être jetée. Un exemple semblable s'est reproduit, il y a quatre ans, dans un autre endroit de la côte; et cependant, si après de pareilles pêches abondantes, survient une seule mauvaise année, elle suffit déjà pour susciter des plaintes. D'un autre côté, on ne saurait ne pas être affligé des suites fâcheuses qu'exerce, dans les petits bassins d'eau douce, le manque presque absolu d'une surveillance réglée: ici s'est introduit un mode de pêche vraiment déstructif, et il est à supposer que, sous ce rapport, les autres provinces de l'empire ne se distinguent guère des provinces baltiques. — Il est bien entendu qu'une pareille mission a dû fournir à notre zoologue des occasions nombreuses pour étudier l'histoire naturelle de nos poissons, occasions dont il n'a pas laissé de profiter; car effectivement, outre les cinq rapports officiels que nous avons mentionnés, il a livré à notre Bulletin une note d'ichthyologie [81] qui fait voir que la science a eu sa part de bénéfice dans ces recherches.

LISTE
DES OEUVRES DE C. M. FRAEHN

(pag. 15.)

A. Alttestamentliche Exegese.

1. Curarum exegetico-criticarum in Nahumum specimen. Rostochii 1806. 4.

B. Herausgabe muhammedanischer Schriftsteller. Theilweise Bearbeitungen und kritische Bemerkungen zu Ausgaben derselben.

2. Aegyptus auctore Ibn-el-Vardy. Ex apographo Escorialensi etc. ed. Fraehn. Halae 1804. 8.
3. Mehr Autokritik als Antikritik. Intelligenzblatt der Jenaer Allg. Literz. 1810. no. 55—6. p. 439 seq.
4. Carmina arabica duo quae Lamica dicuntur, alterum Schanfarii, alterum Tograii. Casan 1814. 8.
5. Schemseddin Abu Abdallah Muhammed *el-Dimeschky's* kosmographisches Werk *Nochbet-üd-dehri* etc. (Im J. 1820 wurde dessen Herausgabe vorgeschlagen und der Druck begonnen, aber nur bis etwa zur Hälfte des ganzen Werkes fortgeführt).
6. Bülariae urbis origo atque fata tatarice et latine. Fundgruben des Orients. T. V. p. 205.
7. De Auctorum etiam arabicorum libris vulgatis crisi poscentibus emaculari, exemplo posito historiae Saracenicae Elmacini. Kasan 1815. 4.

8. Abulghasi Bahadür Chani historia Mongolorum et Tatarorum. Casan 1825. fol.
9. Ibn Fozlan's und anderer Araber Bericht über die Russen älterer Zeit. St. Petersburg 1823. 4.
10. Veteres memoriae Chasarorum ex Ibn-Foszlano, Ibn-Haukale et Schems-eddino Damasceno, arab. et latine. Petrop. 1822. 4.
11. De Baschkiris, quae memoriae prodita sunt ab Ibn-Foszlano, et Jacuto. Petrop. 1822.
12. Die ältesten arabischen Nachrichten über die Wolga-Bulgharen aus Ibn-Foszlan's Reiseberichte. Mém. Sér. I. 527. 1832.
13. Beleuchtung der merkwürdigen Notiz eines Arabers aus dem XI. Jahrh. über die Stadt Mainz. Mém. VI Sér. II, 87. 1833.
14. Ibn-abi-Jakub el-Nedim's Nachricht von der Schrift der Russen im X. Jahrh. n. Chr., kritisch beleuchtet. Mém. VI. Sér. III. 507. 1835. (Cf. No. 107.)

C. Geschichte und Geographie.

15. Commentatio de titulorum et cognominum honorificorum, quibus Chani Ordae aureae usi sunt, origine, natura atque usu. Casan 1814.
16. Ueber die ehemalige mongolische Stadt *Ukek* im Süden von Saratow und einen dort unlängst gemachten Fund. Mém. VI Sér. 73. 1834.
17. Ueber das Todesjahr des Imam's Aly Risza und die Münzen desselben. Bullet. sc. II. 357. 1837.
18. Ueber ein Paar stereotyp gewordene Fehler in den Namen der jetzigen Chane von Chiwa und der Bucharei. Bull. sc. VI. 57. 1837.
19. Ueber ein merkwürdiges Volk des Caucasus, die Kubetschi. Bull. sc. IV. 33. 1838.
20. Ein neuer Beleg, dass die Gründer des russischen Staates Nordmannen waren und zugleich Aufklärung über den bisher fast gar nicht gekannten arabischen Reisenden, aus dessen Werken dieser Beleg entnommen. ibid. 131. 1838.
21. Zeitbestimmung einer Wallfahrt Wolgaischer Bulgharen nach Mecca. ibid. 379. 1838.

D. Erklärung von Alterthümern und Inschriften.

22. Epitaphium cuficum melitense anni p. C. N. MCLXXIV. Mém. VII. 481. 1818.
23. Onyx cuficus Sorano-Neapolitanus. ibid. 518. 1819.
24. Variae inscriptiones arabicae vel primo explicatae, vel novis post alios curis tractatae. Mém. VIII. 497. 1820.
25. Ejusd. nova Sylloge. ibid. 557. 1821.
26. Die Inschriften von Derbend. St. Petersb. Zeit. 1828. No. 20—23. Dorn, Asiat. Museum p. 297.
27. Волшебныя чары у Магометанъ. С. П. Вѣдом. 1833. No. 214. Asiat. Museum. p. 436.
28. Erklärung der arabischen Inschrift des eisernen Thorflügels zu Gelathi in Imeretti. Mém. VI. Sér. III. 531. 1835.
29. Ueber alte süd-sibirische Gräberfunde mit Inschriften von gewissem Datum. Mém. VI. Sér. IV. 229. 1837.
30. Ueber die Inschriften von Nachitschewan. Bull. sc. II. 14. 1837.
31. Ueber einen aus Aegypten von Hrn. Muehlinsky mitgebrachten Grabstein. Bull. sc. IV. 31. 1838.

E. Numismatik.

32. Beschreibung einiger Samaniden- und Buwaihiden-Münzen. (Arabisch). Casan 1808. 4.
33. Numophylacium orientale Pototianum. Casani 1813. 8.
34. De numorum Bulgharicorum forte antiquissimo commentationis critico-philologico-historicae Lib. I et II. Casan 1816. 4.
35. Nonnulla de origine vocabuli Rossici деньги. ibid. 1815. 4.
36. De Academiae Imp. scient. Petrop. Museo numario muslimico prolusio prior. Petrop. 1818. 4.
37. Beiträge zur Muhammedanischen Münzkunde aus St. Petersburg. Berlin 1819. 4.
38. Novae Symbolae ad rem numariam Muhammedanorum. Petropoli et Halae 1819. 4.
39-40. Recensionen von Castiglioni's Monete Cufiche und der Descrizione del Museo Mainoni. Ergänzungsblatt der Jen. Allg. Litterz. 1822 u. 1824.
41. Das Muhammedanische Münzkabinet des Asiat. Museums der Kais. Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg. Vorläufiger Bericht. St. Petersburg 1821. 8.
42. (Ueber dasselbe Münzkabinet) in: St. Petersburg. Zeit. 26. Dec. 1822. No. 103.
43. Die Chosroën-Münzen der früheren arabischen Chalifen. Mitau. 1822. 4. (Aus dem 2ten Bande der Jahresverhandl. der Kurländ. Gesellsch.)
44. Numi kufici, qui in Imperatoris Aug. Museo solitario Petropoli servantur. Mém. IX. 563. 1823.
45. Numi kufici anecdoti ex variis Museis selecti et illustrati. ibid. 587. 1823.
46. De aliquot numis kuficis antehac ineditis, qui Chersonesi humo eruti esse dicuntur commentatio prior, numos Chalifarum complectens. Mém. X. 397. 1824.
47. Commentatio altera, Numos Emirorum complectens. Mém. X. 397. 1824.
48. De Musei Sprewitziani Numis kuficis nonnullis etc. Petrop. 1825. 4.
49. Recensio Numorum Muhammedanorum Academiae Imper. Scient. Petrop. Petropoli 1826. 4.
50. Numismatik (über eine Münze des Sasaniden Narses). St. Petersb. Zeit. 1829.
51. Ueber das orientalische Münzkabinet der Kaiserlichen Universität Charkow. St. Petersb. Zeit. 1829. No. 43.
52. Ueber die von Persien an Russland in Gemässheit des Friedens-Tractates von Turkmantschai gezahlten Entschädigungsgelder. St. Petersb. Zeit. 1829. No. 56.
53. Ueber dieselbe Sammlung, ibid. No. 136—138.
54. Extrait d'une lettre de M. Frähn à M. le Baron S. de Sacy, sur les médailles arabes du musée de St.-Pétersbourg. Journ. Asiat. T. IV. p. 274.
55. Supplément au Mémoire sur les monnaies arabes des Khosroes et Khalifes avant l'an 75 de l'hégire. ibid. T. IV. p. 331.
56. Examen critique d'une monnaie d'Abdul-Melik et de Heddjadj, publiée par O. G. Tychsen. ibid. T. VI. 138. 193.
57. Die Münzen der Chane vom Ulus Dschutschi's. St. Petersb. 1832. 4.
58. Adernson, Die Regenwürmer auf den Feldern der Orientalischen Numismatik. Leipzig 1836. 8.
59. Drei Münzen der Wolga-Bulgharen aus dem X. Jahrh. n. Chr. Mém. VI. Sér. I. 171. 1830.
60. De Il-Chanorum seu Chulaguidarum numis commentationes duae. Mém. VI. Sér. II. 479. 1834.
61. Quinque centuriae numorum anecdotorum Chalifarum cum Umeijadarum tum Abbasidarum ex variis museis. Praemissa sunt nonnulla de defectibus rei numariae Muhammedanae. Mém. VI. Ser. IV. 257. 1837.
62. Die neuesten Bereicherungen der Muhammedanischen Numismatik. Bull. scient. I. 99. 105. 125. 131. 1836.
63. Ueber einige neue Münzerwerbungen des Hrn. Grafen S. v. Stroganow in Moskau. Bull. sc. II. 81. 1837.
64. Einige Bemerkungen zu Lelewel's Numismatique du moyen âge. ibid. 177. 1837.
65. Erklärung der im J. 1830 bei Steckborn in Thurgau ausgegrabenen Münzen, ibid. 326. 1837.
66. Ueber eine bisher verkannte Ortokidenmünze, ibid. 355. 1837.
67. Aufschluss über die beiden Münzen bei dem Spanier Cavanilles. Bull. sc. II. 360. 1837.

68. Nachlese zur Numismatik d. Tschinggisiden von Iran. ibid. 362. 1837.
69. Die älteren Münzen der Dynastie Sefy. Bull. sc. III. 3. 1837.
70. Auszug aus No. 60. ibid. 33. 1837. Bull. sc. VI. 181. 1839.
71. Ein Paar Worte über die Trauermünze des Ortokiden-Königs Juluk Arslan, und Berichtigung eines, bisher in Bezug auf eine andere demselben zugeschriebene Münze, bestandenen Irrthums. Bull. sc. IV. 69. 1838.
72. Auswahl einiger Seltenheiten und Merkwürdigkeiten aus der Münzsammlung der asiatischen Sprachanstalt des Ministeriums der ausw. Angeleg. hieselbst. ibid. 147. 1838.
73. Ueber neue Erwerbungen des Asiatischen Museums (Münzen und Alterthümer). Bull. hist. I. 207. 208. 1838. Bull. sc. VI. 77. 223. 1839. Bull. VII. 134. 1840. Bull. IX. 289. 1841. Bull. hist. I. 79. 81. 139. 141. 351. II. 86. III. 269.
74. Ueber einige bemerkenswerthe Stücke des orientalischen Münzkabinettes der Kaiserl. Universität zu Kiev. Bull. sc. IV. 225. 1838.
75. Inedita aus der orientalischen Münzsammlung des Hrn. v. Bose in Leipzig. ibid. 249. 1838.
76. Nachricht von den verschiedenen orientalischen Münzsammlungen der Kaiserl. Eremitage und kurze Beschreibung der unedirten Stücke der letzten derselben. ibid. 305. 1838.
77. Ueber Münzen des letzten Charesmschah, die in Grusien geschlagen. Bull. sc. IX. 213. 1841.
78. Ueber einen im Gouvernement Kasan gemachten kufischen Münzfund, jetzt im Museum des Hrn. Grafen S. Stroganow befindlich. ibid. 295. 1841.
79. Topographische Uebersicht der Ausgrabungen von altem Gelde in Russland etc. ibid. 301. 1841.
80. Summarische Uebersicht des orientalischen Münzcabinettes der Universität Rostock, und Anzeige der in demselben befindlichen unedirten oder vor andern bemerkenswerthen Stücke. Bull. sc. X. 51. 1841. Bull. hist. I. 1. 1842.
81. Ueber elf unlängst in Kurganen des Kreises von Wyschnij Wolotschok im Gouv. Twer aufgefundenen Münzen. Bull. hist. II. 113. 1844.
82. Ueber einige dem Asiatischen Museum von Hrn. Dr. Hansen zum Geschenk dargebrachte Münzen. Bull. hist. III. 244. 1846.
83. Verzeichniss der von Hrn. Dr. Köhne der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften für das Asiatische Museum verehrten Münzen. ibid. 246. 1846.
84. Ueber einige merkwürdige Inedita unter den von Hrn. Oberst-Lieutenant Woskoboinikov in Persien angesammelten Münzen. Bull. hist. IV. 52. 1847.
85. Die Inedita einer neuen, der numismatischen Abtheilung des Asiat. Museums aus Persien gewordenen Accession. ibid. 245. 1847.
86. Der orientalische Münzfund von Essemazzi in Ehstland. Nachtrag zu 59. Bull. hist. V. 113. 1848.
87. Orientalische Münzen des Mitauischen Museums (Arbeiten der kurländischen Gesellschaft für Litteratur und Kunst. 1847. 2. Heft. p. 65.
88. Ueber die Tatarischen Münzen der Russen. Седьмое присужденіе Демидов. Нагр. 1838. p. 50.

F. Literärgeschichte (Nachrichten von gelehrten Instituten, Handschriften etc.)

89. Lettre à Mr. le Baron Silv. de Sacy, sur le nouvel Institut oriental à St.-Pétersbourg. Journ. Asiat. VI. 225.
90. Vorläufiger Bericht über eine bedeutende Bereicherung an Arabischen Persischen und Türkischen Handschriften, die das Asiatische Museum der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften in diesem Jahre erhalten hat. St. Petersb. Zeitung 1819. Beilage zu No. 91. Das Asiat. Museum p. 201 seq.
91. Vorläufiger Bericht über eine neue bedeutende Bereicherung des Orientalischen Manuscripten-Apparats der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. St. Petersb. Zeitung 1826. Beilage zu No. 11. Das Asiat. Museum, p. 279.
92. Gedrängte Uebersicht des Asiat. Museums der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. St. Petersb. Zeitung 1829. No. 71.
93. Vorläufige Anzeige von einem nächstens hieselbst erscheinenden Werke: Dictionnaire abrégé Français-Arabe de Jacques Berggren, redigé etc. par J. Senkowski. St. Petersb. Zeit. Beilage No. 47. 1827.
94. Für die Herausgabe der Annalen des Tabery aus dem Berliner Codex — St. Petersb. Zeitung Beilage No. 5. 1827. Прибавленіе къ С. Петербургскимъ Вѣдом. No. 8. 1827.
95. Notice chronologique d'une certaine d'ouvrages pour la plûpart historiques et géographiques tant Arabes que Persans et Turcs, qui manquent en grande partie aux différentes bibliothèques de l'Europe etc. St.-Pétersbourg 1834. 4.
96. Indications bibliographiques (2te Ausgabe von der vorigen No. 95.) St. Petersb. 1845. 8.
97. Die Bibliothek aus der Scheich-Sefy-Moschee zu Ardebil. St. Petersb. Zeitung 2829. No. 44. Das Asiat. Museum p. 346.
98. Die aus der Ahmed-Moschee zu Achalzich für Russland gewonnene orientalische Manuscripten-Sammlung. St. Petersb. Zeitung 1829. No. 138, 139 u. 140. Asiat. Museum p. 352.
99. Allgemeiner Ueberblick der in den neueren Zeiten nach St. Petersburg gekommenen orientalischen Handschriften-Sammlungen. St. Petersb. Zeitung 1830. No. 15. Das Asiat. Museum p. 370.
100. Die Seiner Kaiserlichen Majestät von dem regierenden Schah von Persien verehrten Persischen Prachtwerke. St. Petersb. Zeitung 1830. No. 16.
101. Ueber die im Jahre 1829 aus Bajesid und Erserum für Russland gewonnenen Arabischen, Persischen und Türkischen Manuscripte. St. Petersb. Zeitung 1830. No. 47 und 48. Das Asiatische Museum p. 378.
102. Die chinesische Sammlung des Obristen Ladyschinsky. St. Petersb. Zeitung 1833. No. 148. Das Asiat. Museum p. 440.
103. Ueber die wichtigsten orientalischen Handschriften des Rumänzow'schen Museums. Bull. scient. I. 156. 1836.
104. Erster Erfolg der von dem Hrn. Finanzminister zur Gewinung wichtiger Orientalischer Handschriften getroffenen Maasregeln. Bull. scient. III. 60. 1837.
105. Nachricht über ein der Akademie geschenktes türkisches Manuscript. ib. 159. 1837.
106. Ueber neue Erwerbungen des Asiatischen Museums. Handschriften: Bull. scient. III. 186. 190. 1838. Bull. scient. VII. 367. 1840. Bull. hist. I. 81.
107. Ueber die Wiederaufnahme der von dem Hrn. Finanzminister angeordneten Nachforschungen nach orientalischen Handschriften in Asien und über ein neues Verzeichniss von Desideraten. Bull. hist. II. 353. 1845.

G. Graphik.

108. Du caractère d'écriture arabe nommé carmatique: Dissertation où l'on prouve qu'il n'a jamais existé un caractère ainsi nommé. Journ. Asiat. T. I. p. 379. Cf. No. 14.

H. Astronomie.

109. Zur Geschichte der Sternschnuppen. Bull. scient. VI. 308. 1837. (Hierzu:)
110. Erwiderung auf eine Reclamation des Hrn. v. Hammer. Bull. sc. IV. 107. 1838.

I. Varia.

111. Rede bei Gelegenheit der Feier der Einnahme von Paris, gehalten zu Kasan. 1814. 4.
112. Die Abendstunden des einsamen Fremdlings. (Aubonne Jul. 1805.) (Gedicht). In: Ruthenia, oder dritter Jahrgang der St. Peters-

burgischen Monatsschrift. Herausgegeben von F. E. Schröder u. F. B. Albers. Dritter Band. St. Petersburg u. Mitau 1807. p. 169.

Eine grosse Anzahl von Berichten über Münzkunde, Alterthümer u. s. w. die namentlich dem Asiatischen Museum zu Theil geworden sind, findet sich abgedruckt in Dorn, Das Asiatische Museum. Ausserdem enthält auch die Leipziger Literaturzeitung verschiedene Correspondenzartikel, z. B. Intellig. Bl. 1827. No. 18—19. pag. 138 seq. Andere kleine Aufsätze u. s. w. mögen sonst noch in andern Schriften zerstreut sein. Es wird dem einstigen Biographen Frähn's obliegen solche kleinere Aufsätze aufzusuchen und anzugeben; eine Biographie Frähn's kann aber erst dann begonnen und vollendet werden, wenn seine Bibliothek und übrigen Papiere geordnet sind und freie Benutzung gestatten.

LISTE

DES OEUVRES DE C. F. GRAEFE

(page 15.)

I. Griechische Dichter.

(Ausgaben, Uebersetzungen, kritische Bemerkungen.)

1. Hellas Veilchen von Herder gepflückt, in einen Kranz gewunden von einem Freunde der griechischen Muse (Fr. Gräfe und?). Chemnitz 1801. kl. 4. II u. 196 S.
2. ΜΟΥΣΩΝ ΑΝΘΗ, sive selecta poetriarum graecarum carmina et fragmenta edidit, earum vitas, animadversiones et indices adjecit A. Schneider (Fr. Graefe et?). Giesae MDCCCII. 8. XIX u. 368 S.
3. Meleagri Gadareni epigrammata tamquam specimen novae recensionis Anthologiae graecae cum observationibus criticis edidit Fridericus Graefe. Lipsiae MDCCCXI. 8. XXIV und 176 S.
4. Observationes criticae in Meleagrum et universam Anthologiam graecam, auctore Fr. Graefio. Pars. I. 8. 88 S. Ohne Haupttitel und mitten in einem Satze abgebrochen.
5. Epistola critica in Bucolicos graecos. Ad virum illustrissimum Sergium Ouvaroff etc. scripsit cum e cathedra instituti paedagogici latina ad graecam vocaretur Dr. Christianus Fridericus Graefe. Petropoli MDCCCXV. 4. 128 S.
6. ΠΑΥΛΟΥ ΣΙΛΕΝΤΙΑΡΙΟΥ ΕΚΦΡΑΣΙΣ ΤΗΣ ΜΕΓΑΛΗΣ ΕΚΚΛΗΣΙΑΣ ΚΑΙ ΤΟΥ ΑΜΒΩΝΟΣ ΚΑΙ ΙΩΑΝΝΟΥ ΓΡΑΜΜΑΤΙΚΟΥ ΓΑΖΗΣ ΕΚΦΡΑΣΙΣ ΤΟΥ ΚΟΣΜΙΚΟΥ ΠΙΝΑΚΟΣ. Pauli Silentiarii Descriptio magnae ecclesiae et Ambonis et Ioannis Gazaei Descriptio tabulae mundi. Ex apographo Anthologiae graecae Gothano recensuit Fridericus Graefe. Lipsiae 1822. 8. 116 S.
7. ΝΟΝΝΟΥ ΤΟΥ ΠΑΝΟΠΟΛΙΤΟΥ ΤΑ ΚΑΤΑ ΥΜΝΟΝ ΚΑΙ ΝΙΚΑΙΑΝ. Des Nonnos Hymnos und Nikaea. St. Petersburg MDCCCXIII. 4. VIII und 49 S.
8. Des Nonnos Hymnos und Nikäa. Eine Beylage zu des Professor Gräfe deutscher metrischer Uebersetzung dieses Gedichts von Johann Gottlieb Buhle. Zum Besten der Invaliden-Casse neu aufgelegt und mit kritischen Anmerkungen versehen von Friedrich Graefe. St. Petersburg 1813. 8. 49 S.
9. Nonnos von Panopolis der Dichter. Ein Beytrag zur Geschichte der Griechischen Poesie. Vom wirklichen Staatsrath Ouvaroff. St. Petersburg MDCCCXVII. 4. VIII und 102 S. [Die kritischen Anmerkungen von Fr. Gräfe (F. G.).]
10. ΝΟΝΝΟΥ ΤΟΥ ΠΑΝΟΠΟΛΙΤΟΥ ΔΙΟΝΥΣΙΑΚΩΝ ΒΙΒΛΙΑ ΜΗ. Nonni Panopolitae Dionysiacorum libri XLVIII. Suis et aliorum conjecturis emendavit et illustravit D. Fridericus Graefe. Volumen I. libros I—XXIV complectens. Lipsiae 1819. 8. 520 S. Volumen II. libros XXV—XLVIII complectens. Lipsiae 1826. 8. 574 S.
11. Conjecturen zu einigen Stellen des Nonnus findet man im Bull. hist.-phil. T. V. S. 375—384.
12. Ad audiendam dissertationem, qua Demetrius Popoff dissertationem philologico-criticam de Colutho pro obtinenda adjuncti dignitate publice defendet, invitat senior sectionis philologicae Dr. Christianus Fridericus Graefe. Insunt observationes criticae in Tryphiodorum. Petropoli 1817. 4. 14 S.
13. Inaugurationem solemnem virorum clarissimorum Ernesti Raupach, Ioannis Baptistae Demange, Francisci Bernhardi Charmoy a curatore gravissimo Sergio Uwaroff in Instituto paedagogico primario rite instituendam indicit et ad audiendas orationes inaugurales publice habendas observantissime invitat Dr. Christ. Frid. Graefe. Adjectae sunt conjecturae in Coluthum et Musaeum. Petropoli 1818. 4. IV und 18 S.

II. Römische Dichter.

Eine Conjectur zu Catull. V. 6. im Bull. hist.-phil. T. V. S. 374. 375.

III. Antiquitäten.

1. Antiquitatis graecae et romanae loca quaedam, e Rossorum lingua et usibus illustrata, auctore Frederico Graefio. Particula I. Petropoli MDCCCXXV. 4. 48 S.
2. Sub mammonte nostro fabulorum antiquorum odonto-tyrannum latere, conjicitur, additis observationibus criticis in Jul. Valerium. Auctore Frid. Graefio. In den Mémoires de l'Académie Impériale des sciences de St.-Pétersbourg. VI^me^ série. Sciences politiques, histoire et philologie. T. I. S. 69—88.
3. Nummi Consulares gentium Romanarum, qui in Museo Academico inveniuntur. Digessit et recensuit Fr. Graefe. Part. I. Einen Bericht über diese im Druck nicht erschienene Abhandlung findet man in «Чтенія Императорской Академіи Наукъ съ Санктпетербургѣ за 1829 и 1830 годы. Отдѣленіе наукъ историческихъ, филологическихъ и политическихъ. Книжка I. S. 72. 73.
4. Bericht über ein Geschenk des Grafen Simonitch an das numismatische Münzkabinett der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Bull. scientif. T. VI. S. 80.

IV. Epigraphik.

1. Inscriptiones graecae, ex antiquis monumentis et libris editis depromptae, restituuntur et explicantur. Part. I. Dissertatio, lecta d. 14 Mart. 1821. In den Mémoires de l'Acad. Imp. d. sc. de St.-Pétersb. T. VIII. S. 629—663. — Part. II. Dissertatio, lecta d. 31 Octobr. 1821. Ibid. S. 664—708.
2. Vetus inscriptio graeca inter rudera antiquae urbis Sarai, prope Zaritzyn ad Wolgam detecta. Edidit et illustravit Frid. Graefe. (Conventui exhib. die 3 Dec. 1823). In den Mémoires de l'Acad. Imp. d. sc. de St.-Pétersb. VI^me^ série. Sc. pol. hist. et phil. T. I. S. 55—68.
3. Inscriptiones aliquot graecae nuper repertae, restituuntur et explicantur. Commentatio prior Conv. exhib. d. 29 Januarii 1841. Godofredo Hermanno Fredericus Graefe. Ibid. T. VI. S. 1—21. — Commentatio posterior Conventui exhib. d. 15 Octobris 1841. Ibid. S. 23—48. — Auszüge davon im Bulletin scient. T. IX. S. 221—229. Von Part. III—VI sind nur Auszüge gedruckt im Bulletin historico-philologique, T. I. S. 65—69. T. II. S. 97. 98.
4. Einige Inschriften (und kritische Bemerkungen) von Fr. Graefe. Mit einer Steindrucktafel. Im Bull. hist.-phil. T. V. S. 369—374.
5. Steinschrift aus der Zeit des Bosporischen Königs Ininthimaios, mitgetheilt von dem Hrn. Akad. v. Koeppen, erklärt von Fr. Graefe. (Gel. d. 13 Dec. 1850). Im Bull. hist.-phil. T. VIII. S. 167—170.

V. Linguistik.

1. Lingua graeca et latina cum slavicis dialectis in re grammatica comparatur auctore Frederico Graefio. Specimen I. Petropoli MDCCCXXVII. 4. 45 S.
2. Сличеніе языковъ Греческаго и Латинскаго съ Славянскими нарѣчіями. Этимологическая часть. Отдѣленіе I. Читано 26 Авг. 1829 г. — Часть грамматическая: О спряженіи глаголовъ. Читано 14 Апр. 1830 г. Eine Ankündigung dieser im Druck nicht erschienenen Werke findet sich in den Чтенія Имп. Ак. наукъ, S. 85—93.
3. Das Sanskrit-Verbum im Vergleich mit dem Griechischen und Lateinischen. Aus dem Gesichtspunkte der classischen Philologie dargestellt von Friedrich Graefe. Gel. d. 2 April 1835. In den Mém. d. l'Acad. Imp. VI sér. Sc. pol. etc. T. IV. S. 1—122. Auch besonders erschienen.
4. Ueber Sprachbildung und Sprachvergleichung. Im Recueil des Actes de la séance publique tenue le 30 déc. 1836. S. 59—102.
5. Linguarum indo-europaearum vinculo cultissimos et potentissimos terrae populos inter se consociari brevi sermone ostendit Fridericus Graefe. Im Recueil des Actes des séances publiques tenues le 31 déc. 1841 et le 30 déc. 1842 et de la séance solennelle tenue en l'honneur de M. le Président de l'Académie le 12 janv. 1843. S. 219—229.
6. Ueber die sogenannte starke und schwache Conjugation und ihre vermeintliche Begründung im Griechischen. (Gel. d. 20 Aug. 1836). Bull. scientifique, T. I. S. 116—118.
7. Ueber Optativ und Conjunctiv im Griechischen. (Gel. d. 17 Febr. 1837.) Ibid. T. II. S. 68—73.
8. Das Digamma, als dialektische Eigenthümlichkeit, in dem Indo-Germanischen Sprachstamme nachgewiesen. (Gel. d. 20 Oct. 1837.) Auszug. Ibid. T. III. S. 66, 67.
9. Das Gothische Verbum in seinem Verhältniss zum Indo-Europäischen Sprachstamme. (Gel. d. 12 März 1847.) Auszug. Bull. hist.-phil. T. IV. S. 177—182.
10. Ueber Griechische Verbal-Formen, die nur aus dem Sanskrit zu erklären. (Gel. d. 4 Aug. 1843.) Auszug. Ibid. T. VIII. S. 161—164.
11. Die Zufälligkeit der verbalen Flexions-Reihen und ihres grammatischen Gebrauchs in dem Indo-Europäischen Sprachstamme. (Gel. d. 14 Dec. 1849.) Auszug. Ibid. S. 164—166.
12. Die alte Slovenische Sprache in Beziehung auf die Zufälligkeit der verbalen Flexions-Reihen. (Gel. d. 25. Oct. 1850.) Auszug. Ibid. S. 206—212.

VI. Amtliche Gutachten über Werke, die zum Demidow'schen Concurs vorgestellt worden sind.

1. Ueber Dr. Sederholms: Ξενοφῶντος Ἀνάβασις Κύρου. In Десятое Присужденіе учрежденныхъ П. Н. Демидовымъ наградъ, S. 359 — 363.
2. Ueber Eulampios': Амарантосъ или розы возрожденной Еллады. In Двѣнадцатое прис. u. s. w. S. 131—146.
3. Ueber: Греческая Грамматика составленная Густавомъ Вульфомъ. Частъ первая, Этимологія. Москва 1843. In Тринадцатое прис. u. s. w. S. 95—98.
4. Ueber: Краткая Синонимика Латинскаго языка изложенная по Дедерлейну Яковомъ Ильенковымъ. In Четырнадцатое прис. u. s. w. S. 125—132.
5. Ueber: Полный Россійско-Латинскій Словарь, изданный С. Ивановскимъ. (Manuscript). In Пятнадцатое прис. u. s. w. S. 95—107.
6. Ueber: Греческо-Русскій Словарь Игнатія Коссовича. In Семнадцатое прис. u. s. w. S. 53—60.

VII. Gelegenheits-Schriften.

1. Gallorum sub Brenno in Graecia clades et infamia nostris temporibus in memoriam revocata. MDCCCXII. 8. 10 S.
2. ΥΜΝΟΣ ΕΙΣ ΝΕΜΕΣΙΝ ΕΝ ΤΗΙ ΝΙΚΗΙ ΚΑΙ ΤΩΙ ΝΟΣΤΩΙ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥ ΤΟΥ ΣΕΒΑΣΤΟΥ. Hymne à Némésis à l'occasion du triomphe et du retour de Sa Majesté l'Empereur. Par le Dr. F. Graefe. St.-Pétersbourg. 1814. 4. 25 S.
3. ΣΕΡΓΙΩΙ ΣΙΜΩΝΟΣ ΟΥΒΑΡΟΦ ΓΥΜΝΑΣΙΑΡΧΟΥΝΤΙ. Ἐν τῇ τοῦ Γυμνασίου χορηγίᾳ Φρ. Γρ. MDCCCXVI. 4. 2 S.
4. Ad imaginem Alexandri I. Imperatoris et Autocratoris omnium Rossorum in Museo numismatico Imp. Academiae Scient. Petropol. positam Cal. Mart. MDCCCXXIV. fol. 2 S.
5. ΤΗΙ ΚΑΙΣΑΡΕΙΑΙ ΠΕΡΙ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΑΚΑΔΗΜΙΑΙ ΤΗΙ ΕΝ ΠΕΤΡΟΥ ΠΟΛΕΙ ΤΗΝ ΕΚΑΤΟΝΤΟΥΤΙΝ ΕΑΥΤΗΣ ΠΑΝΗΓΥΡΙΝ ΤΟ ΠΡΩΤΟΝ ΑΓΟΥΣΗΙ ΤΗΙ ΚΘ ΤΟΥ ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΥ ΤΟΥ ΑΩΚΓ ΕΤΟΥΣ. fol. 20 S.
6. Der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg bey ihrer ersten Säcular-Feier den XXIX December MDCCCXXVI. Für Wenige aus dem Griechischen übersetzt vom Verfasser. 4. 22 S.
7. Η ΚΙΩΝ ΤΟΥ ΑΓΓΕΛΟΥ. ΤΗΙ Λ ΜΗΝΟΣ ΑΥΓΟΥΣΤΟΥ ΕΤΟΥΣ ΑΩΛΔ. 4. 4 Bl.
8. Imperatori Augustissimo Domino suo Clementissimo quid pro tot ac tantis beneficiis Universitas literaria debeat? Oratio in sollemni Universitatis inauguratione habita a Fr. Graefio. Petropoli MDCCCXXXVIII. 8. 16 S.

RENVOIS.

1. Struve. Stellarum fixarum imprimis duplicium et multiplicium Positiones Mediae pro epocha 1830,0, deducta ex observationibus meridianis annis 1822 ad 1843 in specula Dorpatensi institutis. Petropoli 1852. in fol.
2. Middendorff. Reise in den äussersten Norden und Osten Sibiriens während der Jahre 1843 und 1844 mit Allerhöchster Genehmigung auf Veranstaltung der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg ausgeführt und in Verbindung mit vielen Gelehrten herausgegeben. Bd. II. Zoologie. Th. 1. Wirbellose Thiere: Annulaten, Echinodermen, Insecten, Krebse, Mollusken, Parasiten, bearbeitet von F. Brandt, W. Erichson, Seb. Fischer, E. Grube, E. Ménétriés, A. Th. v. Middendorff, (mit 32 lithogr. Tafeln). St. Petersburg. 1851. 4.
3. Middendorff. Reise in den äussersten Norden und Osten Sibiriens während der Jahre 1843 und 1844 mit Allerhöchster Genehmigung auf Veranstaltung der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg ausgeführt und in Verbindung mit vielen Gelehrten herausgegeben. Bd. III. Ueber die Sprache der Jakuten von O. Böhtlingk. Th. I. Einleitung. Jakutischer Text. Jakutische Grammatik. Th. II. Jakutisch-Deutsches Wörterbuch. St. Petersburg. 1851. 4.
4. Stephani. H. K. E. Köhlers gesammelte Schriften im Auftrage der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften herausgegeben. Bd. III. Abhandlung über die geschnittenen Steine mit den Namen der Künstler. Bd. IV. Kleine Abhandlungen zur Gemmen-Kunde. Th. I. (mit 2 lithographirten Tafeln). St. Petersburg. 1851.
5. Brosset. Additions et éclaircissements à l'histoire de la Géorgie depuis l'antiquité jusqu'en 1469 de J. C. St.-Pétersbourg. 1851. 4.
6. Mélanges russes tirés du Bulletin historico-philologique de l'Académie Impériale des sciences de St.-Pétersbourg. (1849—1851). T. I. St.-Pétersbourg. 1851. 8.
7. Ostrogradsky. Конспектъ Тригонометріи.

8. **Bouniakovsky**. Программа и Конспектъ начальной Геометріи, для руководства въ военно-учебныхъ заведеніяхъ.
9. **Bouniakovsky**. Note sur le maximum du nombre des positions d'équilibre d'un prisme triangulaire homogène, plongé dans un fluide. Bull. p. m. X. 49.
10. **Somov**. Démonstration de quelques formules elliptiques de Jacobi. Bull. p. m. X. 65.
11. **Clausen**. Ueber den Werth des Kettenbruchs u. s. w. Bull. p. m. IX. 353.
12. **Clausen**. Ueber die Form Architectonischer Säulen. Bull. p. m. IX. 369.
13. **Clausen**. Ueber den Einfluss der Umdrehung und der Gestalt der Erde auf die scheinbaren Bewegungen an der Oberfläche derselben. Bull. p. m. X. 17.
14. **Braschmann**. Note sur le mouvement du pendule simple. Bull. p. m. X. 81.
15. **O. Struve**. Mémoire sur les dimensions de l'anneau de Saturne. Mém. p. m. V. 439.
16. **O. Struve**. Observations de la Comète de Faye, faites à Poulkova, en 1851. Bull. p. m. X. 261.
17. **O. Struve**. Supplément au Mémoire sur le voyage de M. Lemm.
18. **O. Struve**. Positions géographiques, déterminées en 1848, par le lieut.-col. Lemm, dans le Gouvernement de Novgorod.
19. **W. Struve**. H. C. Schumacher. Biographische Skizze. Bull. p. m. IX. 257.
20. **Clausen**. Ueber die Olbers'sche Methode Cometenbahnen zu berechnen. Bull. p. m. X. 175.
21. **Pérévostchikov**. О предвареніи равноденствій. Bull. p. m. X. 97.
22. **Paucker**. Das Astronomische Längenmass. Bull. p. m. X. 209.
23. **Kupffer**. Annales de l'observatoire physique central pour 1848. St.-Pétersb. 4.
24. **Kupffer**. Compte rendu des travaux de l'observatoire physique central pour 1850.
25. **Kupffer**. Метеорологическое обозрѣніе Россіи за 1850 годъ. С. П. Б. 1851. 4.
26. **Kupffer**. Bemerkungen über das mechanische Aequivalent der Wärme. Bull. p. m. X. 193.
27. **Lenz**. Ueber die Leitung des galvanischen Stromes durch Flüssigkeiten, wenn der Querschnitt derselben verschieden ist von der Fläche der in sie getauchten Electroden. Bull. p. m. X. 129.
28. **Helmersen**. Versuche die relative Wärmeleitungsfähigkeit einiger Gesteinarten zu ermitteln. Bull. p. m. X. 117.
29. **Nöschel**. Bemerkungen über die naturhistorischen, insbesondere über die geognostischen und hydrographischen Verhältnisse der Steppe zwischen den Flüssen Or und Turgai, Kuman und Sir-Darja, nebst Einleitung v. Helmersen.
30. **Hamel**. Die Flachsbaumwolle auf der Londoner Ausstellung. Ritter Clausen und Herr Ahnesorge. Bull. p. m. X. 147.
31. **Hamel**. Tradescant's Testament und Ashmoles Museum zu Oxford. Bull. p. m. X. 161.
32. **Paucker**. Zur Theorie der kleinsten Quadrate. V. Die Potenzreihe in der Physik. Bull. p. m. X. 33.
33. **Döpping**. Ueber die Einwirkung der schwefligen Säure auf einige Kupferoxydsalze. Bull. p. m. IX. 179.
34. **Ruprecht**. Ueber das System der Rhodophyceae. Mém. VI Sér. sc. nat. VII. 25.
35. **Ruprecht**. Animadversiones in plantas nonnullas horti imperialis botanici Petropolitani.
36. **Ruprecht**. Hatte die diesjährige Sonnenfinsterniss in St. Petersburg Einfluss auf die täglichen periodischen Erscheinungen im Pflanzenreiche. Bull. p. m. IX. 362.
37. **Meyer**. Einige Pflanzenmissbildungen, beobachtet und beschrieben. Bull. p. m. X. 221.
38. **Meyer**. Beiträge zur Pflanzenkunde des Russischen Reiches. 8te Lfrg. 1851. 8.
39. **Claus**. Localfloren der Wolgagegenden. (Bildet die obige Lfrg. der **Beiträge**.)
40. **Meinshausen**. Beitrag zur Pflanzengeographie des Süd-Uralgebirges.
41. **Brandt**. Die von Lehmann gesammelten oder auf seinen Reisen beobachteten Wirbelthiere des Orenburger Gouvernements, ferner der Uralischen, Kaspischen und Kirgisischen Steppen, ebenso wie Buchara's und Samarkand's. Beitr. zur Kenntniss d. Russ. Reiches. 17. Bd. S. 297.
42. **Brandt**. Beiträge zur nähern Kenntniss der Säugethiere Russlands. I. Selbstständige Mittheilungen über den äussern Bau des Zobels (*Mustela zibellina var. asiatica et americana*) im Vergleich mit dem des Baummarders.
43. Beiträge zur nähern Kenntniss der Säugethiere Russlands. II. Die Handflügler des europäischen und asiatischen Russlands, mit besonderer Beziehung auf die Geschichte ihrer Entdeckung, ihre Synonymie und geographische Verbreitung.
44. **Brandt**. Krebse bearbeitet von — Middendorff's Sibirische Reise Bd. II. Th. 1. pag. 79—148.
45. **Brandt**. Bemerkungen über die Weichen oder Leistendrüsen der Gazellen.
46. **Gruber**. Ueber einige osteologische Eigenthümlichkeiten am Menschenschädel, als Nachahmungen von Thierbildungen.
47. **Gruber**. Ueber das *Os interparietale* der Säugethiere.
48. **Gruber**. Ueber *ossicula Wormiana* an Säugethierschädeln.
49. **Gruber**. Ueber das neu entdeckte wahre Thränenbein-Rudiment des Wallrosses (*Trichechus Rosmarus*).
50. **Middendorff**. Ueber die als Bastarde angesprochenen Mittelformen zwischen *Lepus europaeus* Pall. und *Lepus variabilis* Pall. Bull. p. m. IX. 209.
51. **Middendorff**. Untersuchungen an Schädeln des gemeinen Landbären, als kritische Beleuchtung der Streitfrage über die Arten fossiler Höhlenbären.
52. **Middendorff**. Естественная Исторія медвѣдя бураго. С. П. б. 1851. 8⁰.
53. **Baer**. Человѣкъ въ естественно-историческомъ отношеніи. С. П. Б. 1851, 8.
54. **Marcusen**. Vorläufige Mittheilung über die Entwickelung der Geschlechtswerkzeuge der Batrachier. Bull. p. m. IX. 253.

    Beitrag zur Lehre vom Verhältnisse der malpighischen Körper zu den Harnkanälchen. Bull. p. m. X. 58.

    Merkwürdiger Fall von Eierstockcysten mit Haaren, Zähnen und Knochen bei einer Jungfrau von 15½ Jahren. Bull. p. m. IX. 321.
55. **Weisse**. 1. Nachricht über einen Staubfall, welcher sich im Jahre 1834 im Gouvernement Irkutsk ereignet hat. Bull. p. m. IX. 313. 2. Kukkukseier und Wintereier der sogenannten Wappenthierchen (*Brachianus*). Bull. p. m. IX. 346.
56. **Reichert**. Bericht über die Abhandlung des Hrn. Dr. Reisner: De auris internae formatione. Bull. p. m. X. 86.
57. **Oustrialov**. Extrait du tome II de l'histoire de Pierre le Grand, ayant pour objet les premières campagnes de recréation de Tsar (потѣшные походы).
58. **Oustrialov**. Second extrait. VI^{e} chapitre du tome II. De la construction de la flotte sur le Voronèje.
59. **Oustrialov**. Troisième extrait du tome III. Retour de Pierre de l'étranger en 1698.
60. **Kunik**. Aufklärungen über Konrad Bussov und die verschiedenen Redactionen seiner Moscovitischen Chronik. Bull. h. p. VIII. 305.
61. **Kunik**. Probe einer neuen Ausgabe der Byzantinischen Chronologie v. Philipp Krug. Bull. h. p. IX. 223. 379.
62. **Kunik**. Analyse des recherches de M. Chwolsohn, relatives aux

Sabiens syriens de Harran et au Sabisme des païens syriens, à l'époque du Khalifat. Bull. h. p. IX. 225.

I. Essai pour éclaircir, au moyen de l'histoire comparée, la question de l'influence des Iraniens sur les destinées de la race sémitique.

II. Exposé des recherches de M. Chwolsohn sur le développement historique du Sabisme.

63. **Brosset.** Fragments d'un essai, au moyen des chartes, sur l'organisation sociale de la Géorgie. Revenus du roi et du clergé. Monnaies et mesures. Impôts et amendes.
64. **Brosset.** Notice sur une médaille de l'an 1790 se rapportant à l'histoire de la Géorgie. Bull h. p. IX. 33.
65. Cte. **Ouvarov.** Notice sur le monument antique de Poretch. Bull. h. p. IX. 113.
66. **Stephani.** Ueber einige angebliche Steinschneider des Alterthums.
67. **Stephani.** Parerga archaeologica. I—V. Bull. h. p. VIII. 327. 387. Parerga archaeologica. VI—VIII. IX. 193. 209.
68. Sehir-Eddin's Geschichte von Tabaristan, Rujan und Masanderan.
69. **Dorn.** Catalogue des manuscrits et xylographes orientaux de la bibliothèque Impériale publique de St.-Pétersbourg.
70. **Schiefner.** Tibetische Studien. Einleitung und erster Artikel. Bull. h. p. VIII. 212. 259. 292. 333.
    Beiträge zur tibetischen Lautlehre. Bull. h. p. VIII. 267. 337.
    Ueber den sogenannten Artikel. Bull. h. p. VIII. 341.
71. **Schiefner.** Ueber die Verschlechterungsperioden der Menschheit, nach buddhistischer Anschauungsweise. Bull. h. p. IX. 1.
72. **Schiefner.** Bericht über die in Peking für die Akademie angekauften tibetischen Werke. Bull. h. p. IX. 10. 17.
73. **Schiefner.** Das Buddhistische Sûtra der zwei und vierzig Sätze; aus dem Tibetischen übersetzt. Bull. h. p. IX. 65.
74. **Böhtlingk.** Beiträge zur russischen Grammatik. I—V. Bull. h. p. IX. 37. 81. 97.
75. **Graefe.** Das Verhältniss des Lithauischen zu dem Indo-europäischen Sprachstamme.
76. **Köppen.** Der litauische Volksstamm; Ausbreitung und Stärke desselben in der Mitte des XIX. Jahrhunderts. Bull. h. p. VIII. 273.
77. **Köppen.** Reise in's Land der Donischen Kosaken, durch die Gouvernements Tula, Orel und Woronesch.
78. **Sjögren.** Ueber die Bedeutung des ehstnischen Wortes für Regenbogen: *Wikkerkaar.* Bull. h. p. IX. 150.
    Kreuzwald. Bemerkungen über d. ehstnische Wort *Natuke.* Bull. h. p. IX. 8.
79. **Lindhagen.** Rapport sur son Expéd. en Norvège. Bull. p. m. X. 241.
80. Vorschläge an Astronomen für die Beobachtung der totalen Sonnenfinsterniss am $^{28}/_{16}$ Juli 1851. 8.
81. **Baer.** Ueber einige ichthyologische Nebenbeschäftigungen auf der Reise an den Peipus, vom Ende April's bis Anfang Juni's 1851.

NOTES.

22. Ueber das Project: Austern, wie auch Hummern, Seekrebse, Krabben und Miesmuscheln im finnischen Meerbusen zu ziehen. Vom Akademiker HAMEL. (Lu le 9 avril 1852).

Ich habe unlängst meine Meinung eingeben müssen über ein der Regierung vorgelegtes Project: in dem, Russland angehörigen, Theile des baltischen Meeres Austerbänke anzulegen, auch Hummern, Seekrebse, Krabben und Miesmuscheln zu ziehen. — Ich halte es für angemessen, der Akademie meine Ansicht in dieser Angelegenheit mitzutheilen.

Wenn unser Reglement uns einerseits (§ 3) vorschreibt, Mittel zu suchen, um für Industrie und Handel nützliche Naturproducte zu mehren, so haben wir nach demselben (§ 2, c) uns auch zu bestrehen, Resultate der Erfahrung und wissenschaftlicher Beobachtung practisch nützlich zu machen. — Durch Hinweisung auf wissenschaftlich begründete Facta können bisweilen Fehlgriffe bei technischen und commerziellen Unternehmungen berichtigt und unnütze Auslagen verhüthet werden.

Ein hier anwesender Ausländer hat um ein Privilegium nachgesucht, welches auf die Uebersiedelung der genannten Seethiere in die Gewässer des finnischen Meerbusens und ihre Fortpflanzung daselbst Bezug hat.

Mich stützend auf das, was bis jetzt über die Lebensbedürfnisse der Meeres-Mollusken und Crustaceen erforscht worden und auf das, was uns die chemische Untersuchung des Wassers in den verschiedenen Meeren Europa's über die Natur desselben zeigt, habe ich dem erwähnten Vorhaben eine ungünstige Prognose stellen müssen.

Meiner Beurtheilung des Projects schicke ich hier einige geschichtliche Notizen voraus.

Schon vor mehr als hundert Jahren, nämlich 1743, hatte die königl. Schwedische Akademie der Wissenschaften die Frage aufgestellt: «ob man nicht versucht, oder wenigstens auf einen Versuch gedacht habe, die Austern an die schwedischen Küsten an der Ostsee zu verpflanzen und wie stark das Wasser gesalzen sein müsse, in welchem die Austern dauern sollen». Auf diese Anfrage der schwedischen Akademie antwortete bloss ein gewisser Johann Oedmann, dass ihm vom Pflanzen der Austern ausserhalb England, nichts bekannt sei und dass er nie von Versuchen in Bezug darauf erwähnen gehört habe. Ich aber habe aus unveröffentlichten Archivdocumenten ersehen, dass bei uns ernsthaft darauf angetragen wurde, die Austern in Russland einheimisch zu machen. [1])

---

[1]) Peter der Grosse schrieb im Jahr 1719, mitten unter seinen kriegerischen Unternehmungen gegen Schweden, wo damals die russischen Truppen längs der Küste viele Ortschaften und Bergwerke zerstörten, namentlich am 23. Juli, von seinem Schiffe bei der Insel Lameland im Åland'schen Archipelag an den Viceadmiral Cruys in Cronstadt, er solle ein kleines Schiff ausrüsten und nach Flensburg schicken, um von dort Austern zu bringen. Er, der Zar, wollte nach Friedrichstadt oder Husum schreiben, dass man die Austern ablasse.

Berg, der gewesene Historiograph unserer Marine, hat in diesem Schreiben Peters, statt Husum: Haag gedruckt. Das ist ein Fehler. Friedrichstadt und Husum liegen nahe bei den südlicheren Austerbänken Holstein's. Peter kannte beide Orte sehr wohl. Hier hatte Er, 1713, gleich nach der Acquisition des berühmten Erd- und Himmels-Globus zu Gottorp, selbst die kriegerischen Operationen gegen den schwedischen Feldmarschall Grafen Stenbock geleitet. In Husum hatte Er (am 4. Februar) dem König von Dänemark den St. Andreasorden, dieser aber dem Zaren den Löwenorden überreicht.

Eilf Tage nach dem ersten Brief (am 3. August) schrieb der rastlose

Die Kaiserin Elisabeth Petrowna erliess am 23. November 1747 ein Allerhöchstes Rescript, in welchem Sie erklärte, es sei Ihre Absicht, in dem zu Russland gehörigen Theile des baltischen Meeres Austern einzuführen. Sie befahl, zwei starke Galiotten mit Behältern, die dem Seewasser zugänglich seien, zu erbauen und sie an die Küsten Frankreichs, Englands und Holsteins zu senden, damit dort eingefangene Austern mittelst derselben ins Russische Meer herüber gebracht werden könnten, um sie im Mon-Sund, im Rogerwik, bei Fredrikshamn und an andern schicklichen Orten ins Wasser zu versenken, damit sie sich daselbst vermehren möchten. Um die Erlaubniss zum Einfangen der Austern von den Beherrschern jener Küsten einzuholen, sollten von Seiten des Collegiums der auswärtigen Angelegenheiten an unsere Minister bei den respectiven Höfen Ukasen gesandt werden, was auch geschah.

Das Resultat der Correspondenz war, es sei am schicklichsten, sich nach Holstein zu wenden, indem die dortigen Austern die geeignetesten zu der beabsichtigten Verpflanzung seien.

In Folge dieses beschloss Ihro Majestät die Kaiserin, Ihren Gesandten in Kopenhagen mit Betreibung der Sache zu beauftragen.

Dieser Gesandte ist uns wohl bekannt, denn er war früher (vom 18 September 1734 bis zum 27. März 1740) Präsident unserer Akademie gewesen. Es war der Baron Johann Albrecht von Korff. Wir wissen was für ein schönes Zeugniss über seine eifrigen Bemühungen zum Wohl der Akademie ihm eine nicht zu derselben gehörige Person ausgestellt hat[2]). Jetzt war er mit dem Rang eines Geheimen Rathes ausserordentlicher Gesandter und bevollmächtigter Minister am dänischen Hofe.

Die Kaiserin erliess an ihn unterm 28. März 1752, also gerade vor hundert Jahren, ein Allerhöchstes Rescript, in welchem Sie, wie in dem schon erwähnten, Ihre Absicht, Austern in Russlands Gewässern zu ziehn, kund thut, auch wieder dieselben Orte, als dazu am schicklichsten scheinend, bezeichnet. Ferner erwähnt Ihro Majestät, es seien bereits zwei Galiotten mit Oeffnungen zur Zulassung des Seewassers erbaut, damit die Austern lebendig transportirt werden könnten. Da es jedoch in Russland keine Leute gebe, welche Austern einzufangen und zu pflegen verstehen, man sich auch vergebens deshalb nach Hamburg und Holland gewendet habe, und da zur Verpflanzung die holsteinischen Austern für die geeignetesten gehalten werden, die Orte aber, wo dieselben vorkommen, dem König von Dänemark gehören, so trägt Ihro Majestät dem Baron Korff auf, sich zu bemühen, Leute die den Austerfang kennen und mit den dazu erforderlichen Instrumenten versehen sind, zu diesem Zweck zu engagiren. Falls mit solchen Leuten ohne die Erlaubniss des Königs von Dänemark kein Contract abgeschlossen werden könne, weil der Austerfang (wie man höre) dort auf Pacht abgegeben sei, solle Korff durch das dänische Ministerium beim König im Namen der Kaiserin um solche Erlaubniss anhalten.

Der Baron Korff berichtete unterm 2. Mai, er habe wegen dieser Angelegenheit vorläufig mit dem Hofmarschal S. M. des Königs gesprochen, es sei auch schon nach Jütland geschrieben worden. Da aber die zur Fortpflanzung bestimmten jungen Austern schnell an den für sie bestimmten Platz übergeführt werden müssen, so schlug er vor, für's erste sich damit zu beschäftigen, die bei uns zur Anlegung von Austerbänken tauglichen Orte auszusuchen, zu welchem Zwecke er wünschte, einen erfahrenen Mann engagiren zu dürfen.

Der Geheime Rath Neplujeff, der während seines Aufenthaltes zu Constantinopel und in Italien den Austerfang gesehen hatte, theilte mit, dass, nach seiner Beobachtung, die Austern im Bosphorus und im mittelländischen Meere einen steinigen Grund lieben, der mit langem, flachsähnlichem, grünem, fast schleimigem Gewächs bedeckt sei.

In Folge dieser Mittheilung wandte man sich an unsere Akademie mit der Frage, an welchen Orten im finnischen Meerbusen ein solcher Grund vorhanden sei.

Damals bestand bei der Akademie ein geographisches Departement. Der dabei angestellte Kapitän Alexei Nagajeff wurde beauftragt, einen Auszug aus den Journalen der Steuermänner zu machen, welche den finnischen Meerbusen sondirt hatten und zu berichten, wo namentlich solcher Grund beobachtet worden sei.

Nagajeff erklärte in Antwort hierauf, dass der Zweck der unter seiner Leitung vor sich gehenden Arbeit nicht sowohl der sei, den Meeresgrund zu untersuchen, als die Fahrwasserstrassen auszumitteln, jedoch theilte er mit, was er von drei Steuermännern: Michailo Tatarinoff, Nicolai Dolgoi und Matwei Werchoffsky in Erfahrung gebracht hatte.

Diese Angaben unserer Steuermänner konnten natürlich zu keinem nützlichen Resultat führen und die Kaiserin erliess am 5. April 1753 abermals ein Rescript an den Baron Korff, durch welches Sie ihm befahl, seinen Vorschlag wegen Engagirung eines in der Behandlung der Austern erfahrenen Mannes in Ausführung zu bringen.

Der Baron Korff berichtete unterm 4. Mai, er habe sich deshalb an den Grossfürstlich Russisch, Herzoglich Schleswig-

---

Peter noch einmal dasselbe an Cruys mit dem Beifügen, dass Er sich nicht nach Friedrichstadt und Husum gewendet habe, aus Mangel an Correspondenten an diesen Orten. Er legte aber jetzt einen mit losem Siegel versehenen Brief an den Kaufmann Ernst Goverts in Hamburg (gestorben 1728) bei, welchen Er bei einem Besuch in dieser Stadt (14.—16. Januar 1713) kennen gelernt hatte. Cruys sollte melden, welches Fahrzeug und welchen Schiffer er absenden werde und an welchem Datum.

Am 6. August schrieb dieser, in Antwort auf den ersten Brief des Zaren, dass er mit günstigem Winde ein Schiff abfertigen werde und unterm 13. August berichtet er, dass am Tage zuvor die den Schweden (1718) abgenommene Galiotte, der heilige Jacob, nach Flensburg abgesegelt sei, um von dort Austern zu holen.

Ob der Zar Peter versucht habe, diese Austern bei uns anzusiedeln, darüber sind keine Nachrichten vorhanden.

2) Chr. Fr. Schwan de la Marche: Anecdotes Russes, 1764; p. 89.

Holsteinschen, Geheimen Legationsrath und Oberprocureur, Herrn von Ellendsheim zu Kiel, gewandt.

Letzterer schloss am 27. Mai einen Contract ab mit dem Husumer Bürger Otto Dettlev Friedebeck, welcher dem zufolge am 11. Juni in Reval anlangte, wo dazumal der Viceadmiral Barsh Commandeur des Hafens war.

Friedebeck brachte mehrere Flaschen voll Seewasser von der Westküste Schleswigs mit, wo sich die berühmten Austerbänke befinden, welche jene Austern liefern, die man gewöhnlich Flensburger nennt.

Es konnte nicht fehlen, dass er das Wasser bei Reval weniger gesalzen fand als das aus der Nordsee, aber er irrte, indem er es nur um ein Drittel weniger salzhaltig glaubte. Dieser sein Irrthum in Bezug auf die chemische Beschaffenheit des Wassers im finnischen Meerbusen war die Hauptursache, dass er es nicht wagte, sich geradezu für die Unmöglichkeit in demselben Austern zu ziehen, zu erklären.

Damit nun Friedebeck die Nord- und Südküste des finnischen Meerbusens genau untersuchen könnte, wurde eine Lots-Galiotte, genannt: Lotsmann, unter dem Commando des Flottelieutenants Nikita Sserbin zu seiner Disposition gestellt.

Mit dieser Galiotte machte er Fahrten von Reval aus, westlich zu den Inseln Dagö und Oesel und weiter durch den Mon-Sund hindurch bis gegen Pernau, in östlicher Richtung aber sogar bis Cronstadt. An der finnischen Küste untersuchte er vorzüglich die Gegend bei Fredrikshamn.

In seinem am 27. September eingereichten Rapport bezeichnete er fünf Localitäten, als vorzugsweise zur Anlegung von Austerbänken geeignet. Es ist merkwürdig, dass die von Friedebeck für die beste gehaltene Stelle gerade dieselbe ist, welche der gegenwärtige Projecteur auserwählt hat, nämlich Rogerwik bei Baltischport, wo bekanntlich Peter I einen stark befestigten Hafen einzurichten wünschte[3]. Ich will Friedebeck's eigene Worte citiren.

«Die erste Stelle, die eine anscheinende gute Hoffnung zu einer Austernbank gibt, liegt im Rodwicker (soll heissen: Rogerwiker) Hafen, woselbst der Grund sandschlickig, meergrasigt, auch schulpicht sich befindet, wie denn auch das Seewasser allda mit am salzigsten ist.

Die andere liegt unter der Insel Oesel, in dem Meerbusen zu Mustelhafen, worauf ein fetter Kley-Grund mit kurzem Seegrass sich befindet.

Die dritte ist unter der Insel Dagö und zwar zu Diephafen, hat einen sandschlickigten, natürlichen guten Austergrund.

Die vierte und fünfte der Stellen sind abgemerkt in Mon-Sund, deren eine sandschlickig und grasigt, auch schulpicht (ist), die andere aber einen Kley-Grund hat.

Alle diese Stellen sind wohl bedeckt vom Lande und wie man mir gesagt und berichtet hat, auch sicher für schweren Eisgang, wie dann auch das Eis im Frühjahr auf benannten Stellen nicht lange liegen, sondern bald aufbrechen und abgehen soll, dass ich dahero wohl sagen dürfte, wenn es allein auf den Grund ankäme, ich von diesen ausgelegten Stellen eine gesicherte Hoffnung zum guten Gedeihen der Austern geben wollte.»

Der Lieutenant Sserbin hatte eine Spezialkarte mit Bezeichnung jeder der von Friedebeck empfohlenen Localitäten, der Wassertiefe u. s. w. angefertigt.

Friedebeck versprach, selbst an der schleswig-holsteinischen Küste gute Setzlinge oder Pflanzaustern für uns auszusuchen. Er scheint die Bänke, welche zwischen dem Küstenorte Hoyer, und dem nördlicheren Theil der Insel Sylt gelegen sind, für die schicklichsten hiezu gehalten zu haben. Sie sind schon auf den Karten, welche der königliche Mathematiker Johannes Meyer in Husum zu Caspar Danckwerth's, gerade hundert Jahre früher, nämlich 1652, herausgegebenen Landesbeschreibung von den Herzogthümern Schleswig und Holstein geliefert hat, angezeigt, eben so, wie die südlicher, bis zur Insel Amröm gelegenen.[4]

Da nun aber diese Austerbänke von der dänischen Regierung in Pacht gegeben werden und kein Satzgut, dass heisst junge Pflanzaustern, ohne königliche Erlaubniss ausgeführt werden durfte, so trug Friedebeck darauf an, dass der Baron Korff in Copenhagen ersucht werden möge, diese Bewilligung einzuholen.

Da im Frühjahr 1754 die Setzlinge aus Schleswig-Holstein nach Russland transportirt werden sollten, so wurden die zwei zu diesem Zweck erbauten Galiotten während des Winters nach Eckernförde gesandt, wohin man das Satzgut von der Westküste zu bringen gedachte. Einer dieser Auster-Galiotten hatte man den Namen: Rack (Krebs), der anderen: Tscherepacha (Schildkröte) gegeben. Erstere wurde von dem Flottelieutenant Ross, letztere aber von dem Unterlieutenant Mussin Puschkin befehligt.

Unterdessen hielt der Baron Korff bei der dänischen Regierung um die Erlaubniss an, irgend eine, von Friedebeck für nöthig gehaltene, Quantität Pflanzaustern auszuführen zu dürfen, da man aber hierauf nicht einging, so bestimmte er als Quantum hundert Tonnen. Hierauf schrieb ihm die königliche Rentkammer, man wünsche zwar sehr, alles der Kaiserin von Russland Angenehme zu thun, man könne aber unmöglich, ohne starke Schwächung, ja gänzliche Enthlössung der königlichen Bänke, eine so grosse Quantität Austernsetzlinge ablassen, jedoch sei man bereit dem Friedebeck zu erlauben, vier Tonnen auszuführen.

Dieses Quantum wurde für gar zu klein gehalten und unsere Galiotten Rack und Tscherepacha kamen während des Sommers 1754 ohne Austern nach Reval zurück.

---

[3] Man glaubt gegenwärtig auch, dass die Wasserstrasse zwischen den vor Rogerwik gelegenen Inseln: grosse und kleine Rogö zu einer ausgedehnten Austerbank eingerichtet werden könne.

[4] Pontoppidan sagt in seinem *Theatrum Daniae veteris et modernae* (1736) S. 302, die ersten Austern seien zufolge einer alten Tradition im Jahr 1040 von der englischen Küste zuerst hieher versetzt worden, und fügt hinzu: «Wenn dem also ist, könnten sie vermuthlich auch anderwärts hin verpflanzt werden.»

Es ist zu bedauern, dass der Baron Korff nicht die bewilligte Quantität Pflanzaustern annahm, weil dann schon damals, vor hundert Jahren, durch den Versuch die Unmöglichkeit bei uns im finnischen Meerbusen Austern zu ziehen, erwiesen worden und es wahrscheinlich nicht zu dem gegenwärtig vorliegenden Project gekommen wäre.

Folgendes sind die wissenschaftlichen Gründe, warum die Anlegung von Austerbänken in den russischen Gewässern des baltischen Meeres nicht den gewünschten Erfolg haben kann.

Die Wissenschaft hat in der neueren Zeit über die zur Existenz und Fortpflanzung der Mollusken erforderlichen Bedingnisse viel Licht verbreitet und zwar so, dass jetzt über Vieles a priori entschieden werden kann, was vor hundert Jahren die Anstellung von kostspieligen Experimenten verlangte.

Man weiss jetzt ziemlich genau, in welchen Gewässern diese oder jene Molluskenart gedeiht, bei vielen derselben können sogar nähere Verhältnisse in Bezug auf verschiedene Localitäten angegeben werden.

Einen andern wichtigen Dienst hat die Chemie geleistet. Friedebeck, welcher vor hundert Jahren das Wasser des finnischen Meerbusens um ein Drittel weniger gesalzen glaubte als das der Nordsee, schloss solches hauptsächlich aus dem Geschmack; es gab damals keine Analyse dieses Wassers. Jetzt haben wir von Goebel und Seetzen von dem Wasser an der russischen Küste, wo man gegenwärtig Austern einzuführen gedenkt, schätzbare Analysen, aus welchen sich ergiebt, dass dasselbe nur wenig mehr als drei Fünftel, im rigaischen Meerbusen aber gar nur ein reichliches halbes Prozent Salztheile enthält.

Vergleichen wir mit den hier erwähnten anderweitige chemische Analysen, so werden wir belehrt, dass das Wasser des baltischen Meeres gegen Westen zu nach und nach salziger wird. Bei Dubbeln an der Küste von Kurland fand man 43,5, bei Pernau an der Küste von Lievland 47,52, bei Reval an der Küste von Ehstland 48,01, bei Hapsal an derselben Küste 48,70, bei Danzig 57,82, bei Swinemünde 102,2, bei Rostock 129,2, und bei Kiel 131,45 Gran chemischer Bestandtheile in sechzehn Unzen Wasser.

Obschon nun an der Ostküste der Herzogthümer Holstein und Schleswig, auch noch im kleinen Belt, das Wasser 1,7 Prozent fester Bestandtheile hat, so sind doch hier noch keine Austern. Schreiten wir aber über die cimbrische Halbinsel hinüber zur Westküste, wo eine Menge Austerbänke vorhanden sind, so finden wir 3,4 Prozent Salzgehalt im Wasser. An den englischen und französischen Küsten, wo die Ostrea edulis wohl gedeiht, sind in demselben 3,9, im mittelländischen Meere aber, wo mehrerlei Austern vorhanden, 4 Prozent Salztheile.

Hier, wo die Chemie den stärksten Salzgehalt eines Meerwassers nachweist, findet der Zoolog überhaupt nicht weniger als 534 Arten von Mollusken und einige derselben bauen sich bewunderungswürdige, prachtvolle Behausungen.

An den Küsten Grossbritanniens, wo ein halbes, ja ein ganzes Prozent weniger Salztheile im Wasser ist, beträgt die Totalzahl der Molluskenarten nur 421.

Fahren wir aus der Nordsee in den Sund, so sind, nach Oersted, nur noch 110 Arten von Mollusken vorhanden und im baltischen Meer, wo der Salzgehalt plötzlich auf 1,7, ja im Osten auf 0,6 Prozent fällt, finden wir von Boll nur etwas mehr als ein Dutzend aufgezählt [5]), welche Zahl unser College Middendorff gar auf neun Arten reducirt [6]). Ja auch diese sind ihrem transsundischen Stamme kaum mehr ähnlich. Sie sind kleiner, dünnschaliger und noch dazu, wie schon Boll sich ausdrückte, oft so verkrüppelt, dass es schwer hält, die eigentliche Stammart in ihnen wieder zu erkennen.

Die Anwendung des erwähnten chemischen Maassstabes zur Abschätzung der Bedingnisse für das Gedeihen von Mollusken überhaupt entscheidet also gegen die Möglichkeit Austern mit Erfolg im baltischen Meere, zumal an seinen östlichen Gestaden zu ziehen. Die an Ehstlands Küste versetzten Austern würden Exilirten gleichen, die am Orte ihres Exils weder die zu ihrem Fortleben, noch die zu dem Fortbau ihrer Behausungen erforderlichen Stoffe vorfinden. Die Austern werden hier nicht nur verkrüppeln, sie werden geschmacklos werden, ja sie werden schnell dahin sterben.

Friedebeck gründete seine Hoffnung auf Erfolg bei uns zum Theil darauf, dass, wie ihm bekannt war, auf der Insel Amröm an der schleswigschen Küste das Wasser von zwei kleinen Flüsschen auf die Austerbänke fliesst. Er berücksichtigte aber nicht, dass hier Fluth und Wind genug Meerwasser zuführen konnte. Wo in Grossbritannien, z. B. ohnweit Colchester, die Austern an den Mündungen von Flüssen gehalten werden, gelangt zur Fluthzeit doch das Seewasser zu ihnen. Es scheint fast, als ob ein zeitweiser Wechsel von verschiedentlich gesalzenem Wasser zu ihrem Gedeihen nützlich sei.

Zu wünschen wäre, dass die Localverhältnisse aufgefunden würden, welche es möglich machen, dass bei der Krimm Austern fortkommen können. Früher, z. B. 1811, wurden sie ins Innere, sogar bis Moskau, verführt. Nach bekannt gewordenen chemischen Untersuchungen möchte das Wasser hier ohngefähr eben so viel salzige Theile enthalten, als das im kleinen Belt. Es müssten Analysen des unmittelbar von den dortigen Austerbänken genommenen Wassers gemacht werden. Auf jeden Fall entscheidet aber das Vorkommen der Auster bei der Krimm keinesweges zu Gunsten des vorliegenden auf den finnischen Meerbusen Bezug habenden Projects, denn sogar im asow'schen Meer ist der Salzgehalt, nach Goebel, noch 1,18 Prozent.

Allenfalls könnte vielleicht die Miesmuschel (moule; muscle; mytilus edulis) im finnischen Meerbusen fortkommen, denn diese Allerwelts-Muschel gedeiht noch im kleinen Belt, wo sie, zumal bei Apenrade, in Menge gesammelt und zum Versenden eingemacht wird. Doch ist hier der Salzgehalt, wie erwähnt, 1,7, bei uns aber nur 0,6 Prozent.

---

[5]) In seiner vortrefflichen Abhandlung: «Die Ostsee. Eine naturgeschichtliche Schilderung» abgedruckt im ersten Heft des Archivs des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Meklenburg, 1847.

[6]) Bulletin phys. math. T. VIII, 1849 p. 70; und: Mollusken (aus der Sibirischen Reise) 1851. S. 157;

Das bisher von den Mollusken Gesagte gilt auch von den Crustaceen, die man gegenwärtig bei uns an der ehstländischen Küste einzuführen gedenkt, nämlich von dem Hummer (homard; lobster; astacus marinus), dem Seekrebse (langouste; sea crawfish; palinurus vulgaris) und den Krabben (crevette; shrimps; crangon vulgaris). Diese brauchen zu ihrer Existenz ein Salzwasser, wie das den Austern nöthige. Bloss die Unbedeutendsten, die Schrimpse oder Krabben, möchten gedeihen können.

Da in der Ostsee mehrere Fische aus der Nordsee, dem atlantischen uud andern starksalzigen Meeren, sei es auch nur als dahin Verirrte, vorkommen (nach Boll sind neunzehn Arten beobachtet worden) und da der Strömling, dieser Häring im verkleinerten Maasse, daselbst wohl gedeiht, so möchte man schliessen, dass die Ursache, warum die Meeres-Mollusken und grossen Crustaceen in der Ostsee nicht gedeihen, vorzüglich der Mangel an dem zum Bau ihrer starken Behausungen erforderlichen Material sei. Die so schwach beschalten Schrimpse kommen noch in der Ostsee vor.

Der vorliegende Gegenstand erinnert an die Frage, woher die so bedeutende Verschiedenheit im chemischen Gehalte des Wassers in den beiden grossen Binnenmeeren, dem baltischen und dem mittelländischen, kommt.

Das letztere hängt bekanntlich bei Gibraltar mit dem atlantischen Ocean durch eine sehr enge Strasse zusammen, das baltische aber mittelst des Oeresundes und der beiden Belte mit der Nordsee. Ersteres enthält gegen vier Prozent Salztheile, letzteres aber nur von 1,7 bis, herab, zu einem halben Prozent.

In Ersteres giessen schon mittelst des asow'schen und schwarzen Meeres, und dann direct, eine Menge, grosse Strecken Landes durchziehender Flüsse süsses Wasser, dennoch aber ist sein Salzgehalt nicht schwächer, sondern er scheint im Allgemeinen sogar stärker zu sein als der des grossen Oceans, mit welchem es bei Gibraltar in Verbindung steht. Es ist also dieses Binnenmeer gleichsam eine Abdunstungspfanne. Wie stark die Verdunstung eines abgeschlossenen Meeres sein kann, zeigt das caspische, welchem das ausgedehnte Wolga-System eine so grosse Wassermenge zusendet.

Dem baltischen Meere wird, mit Ausnahme der Newa und einiger von Süden kommenden Flüsse, Wasser durch kurze Ströme zugeführt, welche keine grosse Landstrecken entwässern. Ein Blick auf die Karte zeigt, dass alle nördlichen Flüsse solcher Art sind, und doch ist das Wasser dieses Meeres, chemisch betrachtet, so sehr verschieden von dem des mittelländischen.

Eine der Ursachen, warum das baltische Meer so wenig gesalzen ist, glaube ich in einer grossartigen Naturvorrichtung zur Lieferung von süssem Wasser in dasselbe erkannt zu haben.

Die fast über alle Vorstellung gewaltige Erhebung im Norden der Erdkugel, durch welche im jetzigen Skandinavien der Granit, Gneiss und andere azoische Felsgesteine aus ihrer Tiefe, theils hoch über die Meeresfläche erhoben, theils so zerstückt worden, dass sie von da in allen Richtungen tausend Werst weit (fast bis an den Ural, bis jenseits Moskau, bis Breslau u. s. w.) zerstreut wurden, hat da, wo jetzt die Grenze zwischen Norwegen und Schweden ist, diese Urfelsen in einem langen, sich parallel mit der Westküste Norwegens hinziehenden hohen Bergrücken stehen lassen.

In Folge dieser grossen Erhebung des Urgesteins und seiner so beträchtlichen Entblössung von den darauf abgesetzt gewesenen Schichten, ist Skandinavien im Allgemeinen zum Ackerbau nicht geeignet; und die Bewohner, besonders jene der Westküste, nämlich Norwegens, sind der See zugewendet worden. Sie hatten sich vorzüglich durch Fischfang zu ernähren, aber, nachdem sie mit dem Meer vertraut geworden, haben sie gesucht, sich durch die erlernte Schifffahrt anderweitig zu bereichern. [7]

In Bezug auf die physische Einwirkung des erwähnten grossartigen geologischen Ereignisses auf das Wasser des baltischen Meeres hätten wir es mit dem am höchsten herauf gehobenen Theil des Gesteins, wo keine Menschen mehr wohnen, zu thun. Es sind von dem weit ausgedehnten Bergrücken nicht weniger als vier und achtzig Quadratmeilen über die dortige ewige Schneegrenze erhoben, mit Gipfeln, von denen manche eine Höhe von mehr als sechstausend, ja einige gar siebentausend Fuss, erreichen, so dass sich hier das bei weitem grösste Feld ewigen Eises und Schneees in Europa vorfindet.

Diese ewig kalte Schneedecke, diese ausgedehnte Region ewigen Eises, welche sich parallel mit dem schroffen Ufer Norwegens längs dem atlantischen Oceane hinzieht, dient nun als mächtiger Anziehungs- und Condensationsapparat für die Ausdünstung dieses Meeres, deren Zuführung durch die herrschenden Westwinde noch begünstigt wird. Hier an der Schneegränze wieder fliessbar geworden, läuft das Wasser an der nach Osten abhängigen Seite der Bergkette in vielfältigen Abzugsrinnen dem botnischen Meerbusen zu; ich meine alle die Flüsse vom Kemi, östlich von Torneo an bis zum Dahl Elf herab: den Torne, den Kalix, den Lule, den Pite, den Skellefte, den Ume, den Ångermanna, den Indals, den Liusna und andere Elfe. Auf diese Weise wird hier, besonders in gewissen Jahreszeiten, viel Wasser aus dem atlantischen Ocean für das baltische Meer ganz rein herüber destillirt und dieses, sammt jenem, welches die übrigen Flüsse liefern, versüsst beständig das salzige, welches, undestillirt, durch Fluth-

---

[7] Die Normannen konnten schon vor tausend Jahren benachbarte Länder besuchen und ankämpfen. Sie entdeckten, hinter einander, die Faroe Inseln, Island und Grönland und siedelten sich an den letzteren Orten an, ja man entdeckte Amerika fast fünfhundert Jahre vor Columbus und Cabot.

und Windwellen aus dem atlantischen Ocean durch den Skager-Rack und Kattegat in die Ostsee hereinfliesst.

Man irrt also, wenn man, im Bezug auf die Ostsee, bei Berechnungen des Wasserzuflusses nur das Maass der Arealfläche, durch welche die Ströme herbeifliessen, berücksichtigt.

Da der botnische Meerbusen, dieser Hauptabzug des auf dem Kiölen und den Norrska Fiellen condensirten Wassers, Russlands westlichsten Besitzungen in der Ostsee, nämlich den Inseln Oesel und Dagö zugewendet ist und ihnen daher dieses reine Wasser in die Nähe bringt, nachdem sie schon von der Newa her und durch andere Flüsse aus Nord- und Südosten mit süssem Wasser umspült sind, so kann das Wasser an Ehstlands und Lievlands Küsten nie salzhaltig genug werden, um Austern, Hummern und Seekrebsen zum gedeihlichen Fortleben dienen zu können.

Ich hatte mein Prognosticon über das vorliegende Project bereits gestellt und an die betreffende Behörde eingereicht, als ich erfuhr, dass, ausser dem früher bei Seeland gemachten und erfolglos gebliebenen Versuch, dort Austern anzusiedeln, auch ein neuerer, bei der kleinen Insel Ruden, ohnweit Rügen, angestellter durchaus fehlgeschlagen ist.

Wenn der Versuch bei Seeland, wo der Salzgehalt des Wassers gegen 1,7 Prozent ist, ohne Erfolg blieb, wie kann man im geringsten hoffen, dass bei Baltischport, wo er nur 0,6 beträgt, die Austern und Hummern, die man jetzt dahin bringen will, fortkommen sollten, wie sehr auch ihre Ansiedelung daselbst zu wünschen sein möchte.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

Séance du 12 (24) mars 1852.

(Conclusion.)

—

Rapports.

M. Lenz, chargé conjointement avec M. Jacobi, d'examiner l'ouvrage de M. Ilienkov intitulé: *Курсъ Химической Технологіи*, annonce à la Classe, dans un rapport signé par lui et M. Jacobi, que ce traité renferme 21 mémoires détachés sur les objets principaux de l'application de la chimie à l'industrie manufacturière, objets qu'on résume ordinairement sous le nom général de Technologie chimique, bien que cette doctrine ne puisse guère aspirer au nom d'un corps de science, n'offrant, dans ses parties, aucun autre lien que le moyen commun des procédés chimiques qu'on emploie dans ces diverses industries. Par cette raison aussi l'auteur n'a pu que réunir, dans la partie descriptive de son ouvrage, tout ce qui se trouve dans les meilleurs ouvrages de ce genre des littératures étrangères; dans la partie critique au contraire, où il éclaircit et explique l'action des procédés chimiques et où il discute les avantages qu'offrent les diverses méthodes dans telle ou telle industrie, l'ouvrage doit être considéré comme original, et fait preuve, par sa lucidité et sa précision, des connaissances et du talent remarquable de l'auteur. Les commissaires croient devoir le recommander en conséquence comme très digne d'être placé sous les yeux de S. M. l'Empereur. La Classe ayant approuvé ce rapport et en ayant adopté les conclusions, une copie en sera adressée à M. le Directeur de la Chancellerie du Ministre de l'instruction publique.

M. Struve annonce à la Classe, dans un rapport, l'achèvement définitif de la mesure de la portion septentrionale de l'arc du méridien qui traverse les provinces occidentales de la Russie et s'étend à présent au sud jusqu'à Ismaïl sur le Danube, et au nord jusqu'à l'océan septentrional. Il met sous les yeux de la Classe le rapport que lui a adressé M. Lindhagen sur les opérations exécutées en Suède, en 1851, pour compléter cet arc, rapport qu'il désire publier dans le Bulletin et annexer ensuite, en guise de supplément, à l'exposé historique général de cette vaste entreprise, exposé qu'avec l'autorisation de la Classe il se propose de publier. Les fonds assignés par le Gouvernement pour l'achèvement de cette opération étant, depuis long-temps, épuisés, M. Struve se serait trouvé dans de grands embarras pour faire face aux frais des dernières expéditions de M. Lindhagen, si la libéralité de Monseigneur le Grand-Duc Constantin et de la Société Impériale de Géographie, présidée par S. A. I. n'eut daigné subvenir à la réussite de cette entreprise, par l'allocation de la somme de 1500 r. d'argent, qui furent mis à la pleine et entière disposition de M. Struve pour être employés à cet effet. Aussi cette somme a-t-elle exactement suffi pour couvrir les frais. La Classe, conformément au désir de M. Struve, légalisa ces dépenses et le déchargea de toute comptabilité ultérieure à l'égard de cette somme de subvention, sauf l'obligation d'en conserver les documents originaux avec le dossier de la mesure de l'arc de méridien: elle résolut en outre 1) d'adresser au Conseil de la Société géographique les remercîments de l'Académie pour la part qu'il a bien voulu prendre au succès d'une des plus colossales entreprises de haute géographie; 2) d'adresser aussi des actions de grâces à l'Académie de Stockholm pour l'empressement avec lequel cette Société est venue au devant de nos désirs en achevant, dans le courant d'un été, la mesure de la portion de l'arc qui traverse le territoire suédois. La Classe priera en outre l'Académie de confier à l'Observatoire central de Poulkova soit des copies des journaux des opérations suédoises, soit des extraits suffisants pour compléter les dossiers de cette vaste entreprise dont Poulkova doit être le dépôt central. Et comme M. Struve juge indispensable de concerter avec les Astronomes suédois, dans une entrevue personnelle, le mode de publication des différentes opérations qui s'y rapportent, la Classe résolut de lui en obtenir l'autorisation et d'en prévenir dès à présent l'Académie de Stockholm. La durée de cette mission sera de 6 à 8 semaines, dans le courant de l'été prochain, et les frais seront alloués sur l'état de l'Observatoire central.

Correspondance.

M. le Ministre de l'instruction publique adresse à l'Académie une caisse avec des ossements fossiles exhumés dans le gouvernement de Kharkov, district d'Ananief et envoyés à S. E. par M. le Sénateur de Bradke, chargé de la révision du dit gouvernement. Cet envoi, accompagné d'une note originale adressée à M. le Sénateur par le Maréchal de la noblesse du district et relative aux particularités de cette trouvaille, est remis à M. Brandt pour être déposé au Musée et pour ne rendre compte à la Classe s'il y a lieu.

M. le Ministre annonce à l'Académie que S. M. l'**Empereur**, après avoir pris connaissance, par les rapports de M. **Baer**, des résultats préalables de la Commission de la pêche, a daigné ordonner d'allouer sur le trésor de l'Empire 400 r. pour des essais de transplantation de poissons d'un bassin dans un autre, avec défense de pêcher, pendant trois ans, les poissons transplantés. En outre, S. M. a jugé utile de faire instituer sur le Volga et dans la mer Caspienne des recherches semblables à celles qu'on vient de faire dans le lac de Peipus et sur les côtes de la Baltique. M. le Ministre des domaines, en notifiant cet ordre suprême à M. le Ministre de l'instruction publique, ajoute qu'il a fait les démarches nécessaires relativement à l'allocation des 400 roubles pour les essais de transplantation; quant à l'extension des recherches sur la pêche du Volga et de la mer Caspienne, S. E. se réserve d'y revenir en temps opportun.

M. le conseiller d'état actuel **Gruber**, dirigeant la Chancellerie du Ministre de l'instruction publique, adresse au Secrétaire perpétuel, par ordre de M. le Ministre une brochure imprimée sous le titre: *Nachtrag zu meinen Beobachtungen in Bezug auf die Fauna des Charkovschen und der anliegenden Gouvernements*, par le professeur **Czernay**, et le manuscrit de la seconde partie du rapport du professeur **Schidlovsky** relatif au voyage astronomique qu'il a exécuté dans les années 1847 et 1848. Ces ouvrages furent remis respectivement à MM. **Brandt** et **Struve** qui les examineront et en rendront compte à la Classe, s'il y a lieu.

M. le Directeur du Département médical du Ministère de l'intérieur offre au Secrétaire perpétuel, pour le Musée anatomique de l'Académie un veau à deux têtes envoyé par l'Administration médicale d'Estonie, si l'Académie consent à fournir aux frais d'emballage et de transport. Résolu de répondre affirmativement.

Lu une lettre datée de Florence le 29 août, signée: Chev. **François Bonaini** et avec laquelle la Commission de l'Exposition publique des productions toscanes adresse à M. le Président de l'Académie l'ouvrage imprimé sous le titre: *Publica exposizione dei prodotti naturali e industriali della Toscana. Firenze* 1851. 8°. Il est déposé au Bureau du plénum et la réception en est accusée avec actions de grâces.

Nomination.

La Classe procède au ballotage pour l'admission de M. **Middendorff** au grade d'Académicien ordinaire. M. **Middendorff** ayant réuni l'unanimité des suffrages, il est proclamé élu par la Classe et sa nomination sera soumise à l'approbation du plénum.

Séance du 9 (21) avril 1852.

Lecture ordinaire.

M. **Hamel** lit une note intitulée: *Ueber das Project: Austern, Hummern, Seekrebse, Krabben und Miesmuscheln im finnischen Meerbusen zu ziehen.*

Rapports.

M. **Baer** lit le sixième et dernier rapport sur ses voyages au lac de Peipus et à celui de Pskov. Ce rapport rend compte d'abord des mesures préparatoires prises par M. **Baer** pour les essais de transplantation des poissons dans le courant de l'automne prochain; il renferme ensuite une comparaison de la pêche d'hiver avec celles des autres saisons, par rapport au développement du frétin, et il se termine par un résumé des rapports précédents et par les conséquences qu'on en peut tirer pour une réforme rationelle des réglements de la pêche dans ces localités.

M. **Brandt** annonce à la Classe que les ossements provenant du gouvernement de Kherson, district d'Ananïev, et envoyés à M. le Ministre par M. le Sénateur **Bradke**, sont des fragments de la machoire inférieure du Mastodon dont le Musée ne possédait pas encore d'échantillons découverts en Russie. Cette trouvaille a donc un intérêt local particulier, ce qui engage la Classe non seulement à en accuser réception à M. le Ministre, mais encore à en remercier M. le Maréchal de la noblesse d'Ananïev et à le prier de faire instituer des fouilles ultérieures au même endroit et d'adresser à l'Académie des fragments, même de moindres dimensions, s'il s'en trouve.

Correspondance.

Le Département médical du Ministère de l'intérieur offre à l'Académie un enfant à deux têtes dont une femme de bourgeois du gouvernement de Tchernigov, district de Novozybkov, est accouchée. Résolu, suivant le désir de M. **Baer**, d'agréer l'offre.

M. le conseiller d'état **Stubendorff**, directeur du Musée d'Irkoutsk, adresse à l'Académie un veau monstrueux, lequel sera déposé au Musée zootomique, et la réception en sera accusée avec action de grâces.

M. le général **Bonel**, commandant l'École polytechnique, adresse à l'Académie les cahiers 33e et 34e du Journal de cette école, et la prie, en revanche, de compléter l'exemplaire des Mémoires de notre Académie (VIe série) que possède l'école. La Classe autorise le Secrétaire à y pourvoir et à prendre soin, à cette occasion, de combler les lacunes qui peuvent se trouver à la Bibliothèque dans la suite des volumes du Journal. Les deux derniers cahiers seront, selon l'usage, déposés sur le Bureau du Plénum, avant de passer à la Bibliothèque.

M. le professeur **Léonhard**, membre correspondant de l'Académie, rend compte au Secrétaire perpétuel d'un ouvrage étendu qu'il a sous la main et qui aura pour objet les produits des usines, considérées comme points d'appui des hypothèses géologiques. Le célèbre géognoste, ayant rencontré auprès des métallurgistes d'Allemagne, le plus vif intérêt, désire se pourvoir aussi des produits les plus remarquables de nos usines russes et réclame l'intercession de l'Académie pour se les procurer. La Classe s'adressera à cet effet à l'État major du corps des ingénieurs des mines, et comme la lettre de M. **Léonhard** renferme des données intéressantes sur le plan de l'ouvrage qu'il médite, il en sera publié un extrait dans le Bulletin et communiqué également au général **Samarsky**, chef du dit État major, avec la prière d'obtempérer autant que faire se peut à la demande de l'estimable savant.

M. **Moritz**, directeur de l'Observatoire magnétique de cette ville, adresse à l'Académie une peau de chamois du Caucase qu'il doit à l'obligeance de M. le colonel **Chodzko**. Il promet sous peu des échantillons d'*Antilope subgutturosa* et d'*Ovis armeniaca* et donne quelques renseignements sur *Bos urus* qu'on rencontre assez fréquemment dans le Lesghistan. La peau étant déjà délivrée au Musée, il en sera donné avis à M. **Brandt** avec un extrait de la lettre, et le Secrétaire témoignera à M. **Moritz** les remerciments de l'Académie.

Emis le 22 mai 1852.

№ 237. 238. **BULLETIN** Tome X.
№ 21. 22.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît *irrégulièrement*, par feuilles détachées dont *vingt-quatre* forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidov seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de *trois roubles argent* tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de *trois thaler de Prusse* pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Pétersbourg chez MM. **Eggers** et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1 — 10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Правленія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. **Léopold Voss**, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. MÉMOIRES. 8. *Description de quelques Myrtacées de la Nouvelle-Hollande.* TOURCZANINOW. NOTES. 23. *De l'action de l'huile éthérée de moutarde sur les bases organiques.* ZININE. CORRESPONDANCE. 1. *Lettre de M.* LEONHARD *de Heidelberg.* BULLETIN DES SÉANCES.

MÉMOIRES.

8. MYRTACEAE XEROCARPICAE, IN NOVA HOLLANDIA A CL. DRUMOND LECTAE ET PLERUMQUE IN COLLECTIONE EJUS QUINTA DISTRIBUTAE, DETERMINATAE ET DESCRIPTAE, AUCTORE NIC. TURCZANINOW. (Lu le 12 mars 1852).

1. *Paryphantha cuspidata.* (Drum. V, n. 24.)

P. foliis lineari-triquetris cuspidatis; petalis lacinias calycinas longitudine et latitudine aequantibus. — Frutex ramosissimus, glaberrimus. Caules seu forte rami pede longiores, tenues, cortice cinereo laevi obducti, teretes. Folia opposita, decussata, breviter petiolata, anguste linearia, triquetra, basi attenuata, supra canaliculata, subtus acute carinata, cuspide longiusculo, fere angulum rectum cum folio formante, terminata. Flores axillares, solitarii, breviter pedunculati, pedunculis folio triplo brevioribus, ad apices vel interdum in medio ramulorum conferti, parvi. Calycis tubus obovato-globosus, decemstriatus, fauce constrictus, lobis limbi cum petalis, illis alternis, in stellam expansis, lacteis vel rubore parco suffusis, orbiculatis, obtusissimis, persistentibus. Stamina 5; filamentis brevissimis, cum petalis insertis, lobis calycinis oppositis, intus inflexis. Antherae minutae, globosae, connectivo glandula erminato, loculis adnatis, poris 4 dehiscentes. Ovarium non vidi. Capsula calyce petalisque persistentibus coronata, uniocularis, disperma, endocarpio crustaceo arcte cum tubo calycino connato. Semina hemisphaerica, commissura plana contigua, testa crustacea flavida. Stylus brevis, stigma capitellatum. Species videtur ad hoc genus spectare, etiamsi loculi antherarum connectivo adnati mihi apparent, nec penduli.

2. *Thryptomene obovata.* (Drum. V, n. 23.)

T. floribus in apicibus ramulorum axillaribus, in racemum collectis; calycibus turbinatis quinquecostatis laevibus; petalis lacinias calycinas quadruplo superantibus; pedunculis folio brevioribus; foliis oppositis 4-fariam imbricatis cuneato-obovatis obtusis muticis, supra canaliculatis, subtus carinatis. Folia breviora et latiora, quam in affini T. racemulosa, a qua praeterea recedit tubo calycino obconico turbinato, nec subcampanulato, inter costas laevi, petalis non involutis lobos calycinos parvos multoties excedentibus; in illa petala laciniis calycinis subaequalia. Stamina 7 ad 10, filamentis filiformibus brevibus. — Planta sub n. 126 videtur ad T. saxicolam Sch. pertinere.

3. *Genetyllis agathosmoides.* (Drum. V, n. 103.)

G. floribus pedunculatis in capitulum multiflorum compressum collectis; foliis omnibus conformibus sessilibus lineari-lanceolatis obtusiusculis, apice incurvato, ad caulem ramosque inflexis, dense imbricatis, floralibus deflexis; calycis pentagoni angulis subalatis, interstitiis crebre punctatis, limbi dentibus exiguis sinu lato sejunctis; staminibus biserialibus, staminodiis exacte filiformibus; stylo exserto aspergilliformi barbato. Rami ferruginei vel fusci, inferne foliorum reliquiis cicatrisati, glabri.

Capitula in ramulis terminalia, majora quam in proximis G. Drumondii, diosmoide et affini, magisque lateraliter compressa. Pedunculi florum inferiorum calyce fere duplo longiores, subdeflexi, superiores erectiores et breviores. Bracteolae foliis similes, sed angustiores. Flores mediocres, petalis oblongo-ellipticis lacteis, in alabastro plus minus rubentibus roseisve. Calycis tubus inter costas punctis elevatis conspersus, versus apicem interdum obsolete zonatus. Ovarium biovulatum.

4. *Genetyllis hypericifolia.* (Drum V, n. 98.)

G. glabra ramosa; foliis suboppositis decussatis sessilibus cuneato-linearibus obtusis, margine cartilagineo crenulato-ciliolato cinctis; capitulis terminalibus sessilibus cernuis, bracteis coloratis flores triplo superantibus involucratis; floribus singulis bracteolis duabus propriis inclusis; calycis tubo ad medium 5- v. 7-costato, inter costas rugis flexuosis zonato, supra striato, limbi laciniis obtusis minutis; staminibus uniserialibus, filamentis subulatis staminodia filiformia duplo superantibus; stylo florem bis excedente, sub apice aspergilliformi. Similis G. macrostegiae, sed satis distincta costis tubi calycini paucioribus et ideo latioribus, rugis in zonas flexuosas expansis et stylo aspergilliformi nec glabro. In utraque specie bracteae minus numerosae quam in sequentibus, inter se valde inaequales; petala dorso prope basin plica triangulari instructa; ovarium initio biovulatum, ovulis placenta basilari parva affixis, primum aequalibus, dein alterum multo minus evadit denique obliteratur et evanescit. Stamina et staminodia in utraque unica serie disposita, illa basi latiora et duplo longiora; staminodia filiformia, nec ut in G. citriodora ligulata. Calyx in G. macrostegia inter costas rugulosus, errore typographico angulosus dictus. Sub n. 97 servantur specimina G. macrostegiae.

5. *Genetyllis lejostyla.* (Drum. V, n. 101.)

G. glabra ramosa; foliis oppositis 4-fariam imbricatis, anguste linearibus, basi vix attenuatis acutis sessilibus integerrimis; capitulis terminalibus sessilibus cernuis; bracteis appressis integerrimis bi- vel triseriatis, interioribus flores plusquam duplo superantibus coloratis acuminatis vel mucronatis, exterioribus brevioribus longe cuspidatis viridibus; bracteolis duabus flore brevioribus; calycis tubo ecostato, laciniis parvis obtusiusculis; staminibus uniserialibus, filamentis subulatis staminodia filiformia aequantibus; stylo incluso cylindrico truncato glaberrimo. — Bracteae bracteolaeque pallide roseae; corolla lactea. Ovarium biovulatum, ovulis placenta basilari insidentibus. —

6. *Genetyllis squarrosa.* (Drum. V, n. 99.)

G. glabra, ramosa; foliis 4-fariam imbricatis sessilibus oblongo-ellipticis obtusis punctatis, margine rigide ciliatis; capitulis terminalibus sessilibus cernuis; bracteis triserialibus longe ciliatis, interioribus flores triplo superantibus oblongis adpressis, serierum exteriorum ovatis apice revolutis squarrosis; floribus singulis bracteolis duabus inclusis et superatis; calycis tubo ecostato, laciniis minutis obtusis; filamentis dentiformibus brevissimis, ordinis superioris erectiusculis utrinque staminodiis filiformibus comitatis, inferioribus intus inflexis; antheris cernuis globosis crassis; stylo incluso subulato barbato. Involucri series interna e foliolis 4 v. 5 sordide albis constat, exteriores breviores virides, apicibus reflexis squarrosae. Antherae biloculares majores, quam in speciebus affinibus, loculis sulco logitudinali impressis, poro apicali oblongo dehiscentibus. Ovarium biloculare, biovulatum, ovulis placenta basilari parva affixis.

7. *Genetyllis oxylepis.* (Drum. V, n. 100.)

G. glabra, ramosa; foliis 4-fariam imbricatis, anguste linearibus, basi latiore sessilibus, acutis eciliatis; capitulis terminalibus sessilibus cernuis; bracteis adpressis eciliatis acuminatis, bi- vel triserialibus, interioribus flores plus quam duplo superantibus intense coloratis, exterioribus brevioribus viridibus; floribus singulis bracteolis duabus angustis superatis; calycis tubo ecostato, laciniis parvis ovatis obtusiusculis; filamentis subulatis biserialibus, ordinis superioris erectis, utrinque staminodiis filiformibus comitatis, inferioribus intus inflexis; antheris globosis cernuis; stylo incluso subulato barbato. — Capitula pulchre coccinea, bractearum praesertim inferiorum apex saepe incurvus. Calycis tubus supra ovarium intus villosus. Ovarium ut in praecedente plerisque speciebus congeneribus biovulatum. Filamenta multo longiora, quam in G. squarrosa, seriebus vero staminum magis approximatis et ideo minus manifestis; antherae duplo minores.

8. *Darwinia saturejaefolia.* (Drum. IV, n. 42.)

D. foliis oppositis margine revolutis glaucescentibus plerisque incurvis; calycis tubo cylindrico, in parte inferiore pentagono; petalis apice cucullatis; andronitide monadelpha ad faucem inserta, staminodiis filiformibus; stylo longe exserto, apice barbulato. — D. brevistylae simillima, sed duplo major, dodrantalis, foliis longioribus et latioribus, calycis tubo ad medium circiter, non usque ad limbum pentagono, stylo corollam triplo superante sub apice pilis paucis barbulato, nec omnino glabro subincluso, staminodiisque angustioribus diversa. Hujus diagnosis emendata erit:

Darwinia brevistyla. D. foliis oppositis linearibus acerosis margine revolutis glaucescentibus, plerisque incurvis; calycis tubo ad limbum usque pentagono; petalis apice cucullatis; andronitide monadelpha ad faucem inserta, staminodiis basi parum dilatatis ciliolatis; stylo incluso aut demum parum exserto imberbi. Stamina in utraque specie, quam superiora, tam inferiora intus inflexa, antherae globosae, parvae, poro dehiscentes. Ovarium biovulatum, ovulis placentae basilari apice cyathiformi-concavae insertis.

Decalophii species plures mihi nunc innotuere, ergo characterem genericum necesse mihi visum modificare. Talis hic sequitur:

Calycis tubus obconicus, 10-costatus: costis interdum parum manifestis, limbi 5-dentati laciniis 5-dentatis petaloideis (praeter ultimam speciem ciliatis). Petala 5, calycis laciniis alterna et majora, obovata, obtusa. Stamina 20, tubo calycino affixa, filamentis subulatis uniserialibus (in D. ruguloso biserialibus) aequalibus, alternis anantheris, basi leviter connexis. Antherae in connectivo crassiusculo cernuae, loculis horizontalibus longitudinaliter dehiscentibus. Ovarium calyci adnatum uniloculare, 6-10-ovulatum, ovulo unico plerumque maturescente. Stylus subulatus, inclusus, glaber, vel pilis verticillatis sub stigmate, circa illud in globulum convolutis. — Fruticuli ericoidei, glaberrimi. Flores bibracteolati, bracteolis caducissimis, aut capitellati, ad apices ramorum congesti, pedunculis angulatis brevissimis insidentes, involucrati, aut in axillis superioribus ramorum superiorum longiuscule pedunculati, oppositi, bini in ramulo, vel racemosi. Bracteolae liberae, cito a basi solvuntur et cucullatim approximatae deciduunt, dorso in plerisque cornigerae. Involucri foliola seu bracteae foliis conformes sed breviora, teneriora, saepe colorata. Genus Genetyllidi et Darwiniae affine, ab utraque distinguitur antheris per totam longitudinem loculorum hiantibus, nec poro apicali vel basilari dehiscentibus, ab hac etiam calycis tubo obconico nec elongato cylindrico et stylo semper incluso. Species hujus generis ita disponendae:

1) Capitellata. Flores ad apices ramulorum pedunculis angulatis brevissimis insidentes, in capitula involucrata collecti. Stylus in speciebus duabus notis sub stigmate modo designato barbatus.

9. *Decalophium juniperinum.* (Drum. V, n. 104.)

D. floribus 2 v. 4; bracteolis ......; foliis oppositis 4-fariam imbricatis lineari-clavulatis obtusis subtriquetris; calycis tubo basi laevi ecostato, supra medium 10-foveolato 10-plicatoque, laciniis ovalibus sinu lato sejunctis longe ciliatis, medio impressis; ovario 6-ovulato. — Calycis laciniae saepe roseae, petala lactea.

10. *Decalophium melaleucum.* (Drum. V, n. 105.)

D. floribus 2 v. 4; bracteolis pellucidis in cucullum deciduum conniventibus; foliis oppositis 4-fariam imbricatis brevibus lineari-cuneatis subtriquetris obtusis; tubo calycino inferne constricto fere ad limbum 10-plicato, laciniis contiguis ovalibus longe ciliatis, medio impressis; ovario 6-8-ovulato. Calycis laciniae nigricantes, petala lactea. Folia duplo quam in praecedente breviora.

2) Axillaria. Flores in axillis superioribus pedunculati, praeter D. pauciflorum pedunculis teretibus longiusculis. Stylus imberbis, stigmate punctiformi. Bracteolae cornigerae.

11. *Decalophium pauciflorum.* (Drum. III, n. 31. Vide Dec. III gen. nov. in Bull. de la soc. des Nat. de Moscou XX, 1847.)

D. floribus pedunculo brevi angulato insidentibus binis, rarius 4-nis; foliis oppositis decussatis linearibus, supra canaliculatis impresse punctatis, dorso carinatis, obtusis; calycis tubo 10-costato, costis 5 petalis respondentibus superne magis prominentibus, inter costas laevi, laciniis rotundatis approximatis longe ciliatis, medio impressis; ovario 6-ovulato, ovulo unico maturescente. — Frutex pedalis vel sesquipedalis, radice cylindraceo-fusiformi. Folia praesertim superiora magis remota quam in praecedentibus. Bracteolae scariosae, cito deciduae. Calycis laciniae et petala nivea. Repetito examine inveni in flore unico, forte minus quam reliqui adulto, praeter ovulum in semen sphaericum semimaturum conversum, 5 alia minora inania, compresso-chartacea, orbiculata. Species ad sectionem praecedentem, propter pedunculos abbreviatos angulatos vergens, atque stylo barbato cum illa conveniens.

12. *Decalophium rugulosum.* (Drum. IV, n. 45, Genetyllis pauciflora Turcz. in Bull. de la soc. des Nat. de Moscou XXII, 1849.)

D. floribus pedunculo tereti longiusculo insidentibus binis rarius 4-nis; bracteolis cucullatis dorso obtuse cornigeris; foliis oppositis 4-fariam imbricatis lineari-subulatis subtriquetris obtusis; calycis tubo obconico 10-costato, inter costas ruguloso, laciniis rotundatis pectinato-ciliatis; staminibus fertilibus biseriatis, illis ordinis superioris staminodiis cuneato-obovatis complicato-carinatis utrinque comitatis; stylo incluso subulato, stigmate punctiformi; ovario 6-10-ovulato, ovulo unico rarius duobus maturantibus. Frutex ramosissimus, ramis divaricatis saepe elongatis, ramulis ultimis abbreviatis. Folia punctis elevatis parcis conspersa. Species inter Genetylliden et Decalophium fere media, ad hoc autem potius spectat propter loculos antherarum longitudinaliter dehiscentes et flores axillares pedunculatos, in capitula non congestos.

13. *Decalophium darwinioides.* (Drum. V, n. 106.)

D. floribus pedunculo tereti longiusculo insidentibus binis 4-nisve; bracteolis cucullatis dorso acute cornigeris; foliis oppositis decussatis teretiusculis vel tereti-compressis obtusis; tubo calycino cylindrico-obconico, costis 10 acutis, inter costas laevi, laciniis rotundatis ciliatis; staminibus uniserialibus; ovario 6-8-ovulato; stylo brevi incluso, stigmate punctiformi. Rami fere ut in praecedente, folia non imbricata, instertitiis tamen foliis brevioribus. Flores paulo minores quam in praecedentibus, tubo calycino longiore fere Darwiniarum; laciniae calycinae et petala lactea.

14. *Decalophium micranthum.* (Drum. V, n. 22.)

D. floribus pedunculo tereti longiusculo insidentibus racemosis; bracteolis cucullatis dorso acute cornigeris; foliis oppositis decussatis linearibus subtriquetris aut semitereti-compressis obtusis; tubo calycino obconico sub-10-costato, costis obtusissimis rugosis saepe confluentibus indistinctis; staminibus uniserialibus; ovario 6-8-ovulato; stylo brevi incluso; stigmate punctiformi. Rami patentes. Folia paulo magis distantia quam in praecedente. Flores omnium minores. Insigne ipsis costis tubi calycini rugis seu cicatricibus parvis exasperatis.

Septimam speciem hujus generis sistit coll. IV, n. 49, sed specimen meum mancum, floribus fere destitutum.

15. *Verticordia pectinata.* (Drum. V, n. 110.)

V. (Euverticordia) corymbo composito; bracteolis in cucullum demum latere fissum concretis deciduis; calycis tubo hemisphaerico undique aequaliter villoso ecostato, limbi lobis in lacinias 5 pectinato-pinnatifidas palmatim-partitis; petalis scariosis dorso velutinis per totum marginem serrulatis; staminodiis linearibus apice parum dilatatis obtusis; stylo corollam duplo excedente aspergilliformi; foliis in ramulis oppositis pectinatim dispositis linearibus calloso-acutiusculis. Praeter dispositionem foliorum et caules e radice solitarios a V. cespitosa, floribus simili, dignoscitur tubo calycino ecostato undique aequaliter villoso, nec ad basin coma stelliformi pilorum fulto, petalis serrulatis, nec fimbricato-ciliatis, staminodiis ad apicem dilatatis atque bracteolis in cucullum concretis, quae in V. cespitosa liberae, dorso carinatatae.

16. *Verticordia oxylepis.* (Drum. V, n. 113.)

V. (Euverticordia) floribus in apicibus ramulorum solitariis foliis obvallatis subcorymbosis; tubo calycis hemisphaerico pubescente, basi villis argenteis stellatim patentibus stipato, lobis sessilibus palmatifidis, laciniis simplicibus aristaeformibus capillaribusque; petalis dorso pubescentibus integris; staminodiis ligulaeformibus acuminatis stamina superantibus et cum illis petalis adnatis; stylo flore quadruplo longiore barbulato; foliis brevissime petiolatis teretiusculis vel subtrigonis. — Frutex videtur humilis. Limbi calycini laciniae aliae aristaeformes lutescentes, aliae tenuioires capillaceae albae. Petala staminodiaque sordide alba. Bracteolae jam delapsae.

17. *Verticordia fastigiata.* (Drum. V, n. 114.)

V. (Euverticordia) floribus paucis breviter pedunculatis umbellatim fastigiatis; tubo calycis decemcostato piloso, limbi lobis in lacinias numerosas pectinato-plumosas palmatim partitis; petalis ovato-oblongis integerrimis glabris; staminodiis filiformibus stamina superantibus; stylo aspergilliformi incluso; bracteolis dorso carinatis; foliis imbricato-linearibus longiusculis, dorso convexis, hinc canaliculatis, apice breviter callosis. Frutex vix semipede altior, ramosissimus, glaber, ramis nigricantibus foliorum reliquiis dense vestitis, ramulis superne dense foliosis. Flores 3 v. 4 in apice ramulorum, in pedicellis flore duplo minoribus insidentes. Calycis phylla rosea; petala coccinea, minora, filamentis staminodiisque ejusdem coloris; antherae globosae, flavae.

18. *Verticordia hirta.* (Drum. V, n. 112.)

V. (Chrysoma) corymbo composito; calycis tubo brevi obconico glabro, limbi lobis in lacinias 7 pectinato-pinnatifidas palmatim-partitis; petalis palmato-9-11-fidis; staminodiis petaloideis lineari-lanceolatis interdum 2-3-dentatis stamina superantibus; connectivo ovato, callo brevi terminato: stylo recto imberbi staminodia subaequante; caule hirto superne rufescente; foliis oblique mucronatis: inferioribus fasciculato-confertis semiteretibus, floralibus latioribus oblongis dorso convexis. — Bracteolae binae, altera majore cucullata minorem amplectente. Affinis V. Preissii, sed phyllis calycinis et petalis in lacinias magis numerosas divisis et caule hirto basi cinerascente, apice rufescente distincta.

Sub n. 111 ejusdem collectionis exstant specimina V. fimbripetalae, sub n. 108 et 109 V. umbellatae, sub n. 107 V. serratae Schauer.

19. *Calycothrix pulchella.* (Drum. V, n. 115.)

= C. [illegible] Lindl.

C. glaberrima; foliis subulatis lineari-trigonis calloso-apiculatis; bracteolis basi connatis glabriusculis carinatis (carina muriculata) mucronatis tubum calycinum aequantibus; floribus polyandris corymbosis racemosis; aristis corollam sesquies excedentibus. — Frutex plus quam pedalis, cortice cinereo secedente obductus, dichotome ramosus, ramis ramulisque strictis. Folia supra nervo elevato notata, subtus convexo-carinata, punctata. Flores pulchre violacei; stamina circiter 30, filamentis valde inaequalibus. Ad descriptionem C. Behrianae accedit, glabritie et florum colore diversa.

20. *Calycotrix diversifolia.* (Drum. V, n. 116 (ex parte)).

= C. tetragona Labill.

C. ramis subtilissime puberulis; foliis petiolatis glabris variis: aliis numerosis lineari-tri-vel tetragonis apice piliferis, aliis paucioribus praesertim ad basin ramulorum sitis oblongo-obovatis obovatisque planisculis carinatis calloso-mucronulatis, interdum versus apicem margine angustissimo cartilagineo-serrulato praeditis; bracteolis basi connatis scariosis carinatis glabriusculis margine ciliolatis tubo calycino duplo brevioribus; floribus icosandris corymbosis; aristis corollam bis excedentibus. Flores in sicco videntur albi vel pallide rosei, vulgo minores quam in C. scabra DC., folia etiam breviora; stipulae minutae ad apices ramulorum persistunt. Sub eodem numero, sed separatim positum, inveni specimen varietatis C. scabrae, carina bracteolarum ciliis brevioribus, interdum brevissimis vestita.

Observatio. Generi Ericomyrto ovarium uniloculare, forte lapsu calami, infeliciter adscripsi, nam simul Baeckeaceis adnumeravi. Revera Ericomyrtus habet ovarium triloculare, ovulis in loculis placenta orbiculari insertis. Antherae cernuae, connectivo crasso, loculis confluentibus poro dehiscentibus, stylus brevissimus, stigma punctiforme. Genus hoc convenit potius cum Oxymyrrhine Sch. calycis phyllis (triangularibus) acutis, non tamen acuminatis, antherarum et ovarii structura, sed tubus calycinus et stamina tantum 20, nec numerosa (in aliis generibus cl. Schauer numerum staminum aliquando 20 superantem, semper indicavit); de identitate generum dubia relinquunt. Specifice planta nostra ab O. gracili, praeter calycem, bracteolis ad medium pedicelli nec ad basin calycis sitis et floribus albis nec luteis recedit.

21. *Tetrapora glomerata.* (Drum. V, n. 117.)

T. foliis anguste linearibus brevissime petiolatis, superioribus latioribus; umbellis axillaribus in glomerulum aggregatis; calycis tubo hemisphaerico, lobis obtusis; ovarii loculis 3-ovulatis. Cum T. Preissiana, a me caeterum non visa, characteribus genericis congruit, sed inflorescentia diversa. In illa flores axillares, solitarii, pedicellati; in nostra vero flores ad apices ramulorum glomerati, glomerulis ex umbellis approximatis axillaribus formatis, flores Achillearum quodammodo mentientes. Frutex glaberrimus, ramosissimus, pedalis, radice descendente subfusiformi, ramis inferioribus sterilibus, ramulis dense foliosis, foliis minutis imbricatis, vix lineae longitudine, illis ramorum superiorum floriferorum non longioribus, sed paulo latioribus. Pedunculi umbellarum folia duplo excedunt, pedicelli ad originem bracteolis geminis membranaceis instructi. Calycis tubus hemisphaericus, laevis aut obsolete 5-costatus, laciniae rubicundae, lato-triangulares aut late ovatae, obtusiusculae, convexae vel nervo longitudinali tumente subgibbosae. Petala lactea, calyce toto duplo majora, subrotundo-elliptica, obtusa. Filamenta 5, phyllis calycinis opposita, nigricantia, brevia, fertilia. Antherae cernuae, globosae, deciduae, subquadrilocellatae, poris 4 vix perspicuis dehiscentes. Ovarium calyci ex toto adnatum, triloculare: loculis triovulatis. Stylus filiformis, brevis. Stigma punctiforme.

22. *Tetrapora verrucosa.* (Drum. V, n. 137.)

T. foliis cuneatis verrucosis, breviter petiolatis; pedunculis axillaribus solitariis 1-4-floris corymbosis; calycis tubo obconico in pedicellum attenuato, lobis acuminatis; ovarii loculis 8-10-ovulatis. — Frutex glaberrimus, ramosissimus, foliis oppositis decussatis subspathulatis obtusis, saepe incurvis et longitudinaliter plicatis, punctis elevatis verruciformibus tectis, in parte inferiore ramorum interdum distantibus, superne et in ramulis condensatis. Pedicelli breves, saepe inaequales, basi bibracteati, ad apices ramulorum in racemos approximatos dispositi, corymbum terminalem formantes. Calycis tubus cum pedicello continuus, teres vel subpentagonus, ecostatus vel costis vix manifestis; lobi triangulares, longiusculi, acuminati, rosei, nervo medio dorso prominente. Petala 5, subrotundo-elliptica, obtusa, lactea. Stamina 5, lobis calycinis opposita, interdum 6 et tunc sextum quinto approximatum et cum illo calycino lobo oppositum. Filamenta brevia. Antherae parvae, globosae, cernuae, subquadrilocellatae, poris 4 circularibus hiantes, lutescentes. Ovarium vertice impressum, reticulatum; stylus brevissimus, immersus, stigmate capitellato; loculi 3, ovulis in loculo 8-10 placenta hemispherica insidentibus. Habitus fere praecedentis sed flores minus congesti. A charactere generico praecipue recedit loculis ovarii multiovulatis, praeter calyces acuminatos et tubum basi attenuatum, non tamen, meo sensu, separanda.

23. *Harmogia leptophylla.* (Drum. V, n. 35 (ex parte) et 37.)

H. glabra, ramosissima; pedunculis axillaribus 2-3-floris ad apices ramulorum corymbosis folio duplo longioribus, pedicellis pedunculum bis superantibus, basi bracteolatis; staminibus 8; foliis minutis oblongis ellipticisve subtriquetris, facie planis aut concavis, dorso convexis carinatisve. Ramuli steriles abbreviati e caule ramis ramulisque majoribus orientes, foliis dense vestiti, inferne cicatrisati. Ramuli floriferi in parte infera ramorum pauci, racemiferi, supra numerosi, floribus plerumque in corymbos collectis. Calycis tubus hemisphaericus, lobi petaloidei, ovati, obtusi, albidi, in medio cum rubore. Petala lactea, obovata, obtusa, lobis calycinis duplo majora. Staminum filamenta inaequalia, petalis multo breviora. Antherae cernuae, globosae, biporosae. Stylus filiformis, inclusus; stigma capitellatum. Ovula in loculis circiter 8.

24. *Harmogia parviflora.* (Drum. V, n. 25.)

H. glabra, ramosissima; pedunculis axillaribus unifloris medio bibracteolatis, subracemosis; staminibus 12; foliis oppositis decussatis brevissime petiolatis oblongis obtusis facie concavis, subtus convexis rarius planiusculis. — Frutex ramis ramulisque tenuioribus quam in praecedente; ramuli steriles longiores; folia latiora et subtriplo longiora. Pedunculi semper uniflori, folio duplo et ultra longiores, versus medium bracteolis duabus linearibus oppositis instructi, in racemum vel interdum, pedunculis inferioribus magis elongatis, in corymbum collecti. Flores in genere parvifloro minimi. Calycis tubus campanulatus, ecostatus aut costis in floribus adultioribus parum prominulis; lobi late ovati, subtriangulares, obtusiusculi vel vix acutiusculi, dorso carinati, basi herbacei, apice subpetaloidei, albidi. Petala late ovata, obtusa, laciniis calycinis duplo longiora, alba. Stamina 12 numeravi, filamentis brevibus inflexis, antheris globosis cernuis biporosis, connectivo glandula minuta terminato. Ovarii 3-locularis loculi 10-ovulati. Stylus filiformis, ultra antheras productus, stigmate capitellato.

25. *Harmogia serpyllifolia.* (Drum. III, n. 38.)

H. glabra, ramosissima, a basi florifera; pedunculis axillaribus unifloris, supra medium bibracteolatis, corymbosis; foliis oppositis decussatis versus apices ramulorum dense imbricatis, obovato-ellipticis ovalibusque obtusis breviter mucronulatis aut sensim acutatis, facie concavis, dorso convexis rarius planiusculis; staminibus 10-13. Pedunculi inferiores longiores, ad apicem sensim diminuti. Petioli brevissimi, paulo evidentiores quam in praecedente; folia ejusdem fere longitudinis, sed latiora. Calycis tubus campanulatus, in pedunculum attenuatus, ecostatus; laciniae ut in praecedenti, sed totae fere herbaceae. Petala obovata, calycis lobos subtriplo excedentia. Genitalia et ovarium ut in praecedente.

26. *Rinzia longifolia.* (Drum. V, n. 121.)

= [illegible]

R. glabra, ramosissima; foliis breviter petiolatis e basi ovata anguste lanceolatis acutis dorso subcarinatis dense imbricatis; ovarii loculis 6-ovulatis. Rami 9-10-pollicares, erecti, inferne nudi, superne dense foliosi. Pedunculi solitarii, uniflori, pollicares, basi bracteolis geminis roseis fulti. Flores magnitudine sequentis. Calycis tubus hemisphaericus, in pedunculum parum attenuatus, lobis obtusissimis integerrimis roseis albo-marginatis. Petala pallide rosea aut alba in eodem individuo, calyce duplo majora. Stamina omnia fere aequilata, sed illa calycis opposita paulo breviora, basi vix cohaerentia. Connectivum glandula terminatum. Ovarium basi tantum calyci adnatum. Stylus filiformis, inclusus, stigma tenuiter capitellatum. Vix ab hoc genere cum R. oxycoccoide separanda, solum propter numerum ovulorum.

27. *Rinzia crassifolia.* (Drum. V. n. 122.)

= [illegible] Baeckea [illegible]

R. glabra ramosissima; foliis breviter petiolatis 4-fariam imbricatis parvis crassis ellipticis oblongisve utrinque obtusis, facie planis vel subconcavis; staminibus basi connatis, omnibus calycem excedentibus, majoribus minora longitudine paulo superantibus, sed plus quam duplo latioribus; ovarii loculis biovulatis. Cum descriptione R. Fumanae, a me non visae, in multis convenit, recedit tamen staminum proportione et inter se et ad calycem, atque earum manifesta cohaesione.

28. *Rinzia oxycoccoides.* (Drum. V, n. 120.)

R. caule elongato, procumbente? ramosissimo, ramis ramulisque distantibus; foliis breviter petiolatis subrotundo-ellipticis, margine tenuiter revoluto obsolete-serrulatis distantibus; ovarii loculis 10-ovulatis. Caules 3-pedales, propter directionem radicis videntur procumbentes. Ramuli 3-4-pollicares. Folia $1\frac{1}{2}$-2 lin longa, lineam lata, interstitiis plerumque breviora, opposita, decussata. Pedunculi axillares, uniflori, basi bibracteolati, pollicares. Tubus calycinus hemisphericus, in pedunculum parum attenuatus, lobi rotundati, margine serrulati. Petala calyce plus quam duplo majora, rosea. Filamenta a basi ad apicem sensim attenuata, alterna parum majora, dorso apice emarginata. Connectivum glandula terminatum. Ovarium generis, sed ovula in loculis 10. Species habitu a praecedentibus satis distincta, Oxycocco palustri analogo, sed robustiore.

Cyathostemon (novum genus).

Calyx ovario adnatus, limbi lobis brevibus obtusis. Corollae petala 5, calycinis phyllis alterna. Stamina 18-20, in cyathum irregulariter concreta, filamentorum parte libera plana, antheris lateraliter adnatis, connectivo glandula terminato, loculis parallelis longitudinaliter dehiscentibus. Ovarium vertice liberum, 3-loculare, loculis 3-ovulatis. Stylus cylindricus, inclusus. Stigma capitellatum. — Genus insigne filamentis longe concretis in cyathum unicum, nec in phalanges distinctas. Frutex glaberrimus, ramosissimus, ramis oppositis alternisque ramulosis simplicibusve. Folia opposita, imbricata, breviter petiolata, lineari-triquetra, facie plerumque canaliculata, obtusiuscula vel calloso-mucronulata, $2\frac{1}{2}$-3 lin. longa. Pedunculi axillares, solitarii, uniflori, folium adaequantes, supra basin bibracteolati. Flores ebracteolati; tubo calycino hemisphaerico virente, lobis calycinis brevibus obtusis rubicundis. Petala rosea, calyce plus quam dupla majora, obtusa. Cyathus stamineus stylusque albidi, inclusi.

29. *Cyathostemon tenuifolius.* (Drum. V, n. 123.)

Anticoryne (novum genus).

Calyx ovario adnatus, lobis brevibus obtusis. Corollae petala 5, phyllis calycinis alterna. Stamina circiter 25, filamentis subulato-complanatis, alternis brevioribus, paulo inferius positis. Antherae in apice filamenti inflexo lateraliter insertae, biloculares, poris duabus dehiscentes, connectivo postice in clavulam producto. Ovarium inferum, impressum, triloculare, loculis 10-ovulatis, ovulis in placenta hemisphaerica imbricatis. Stylus filiformis, stigma punctiforme. Frutex glaber, ramosissimus, foliis oppositis imbricatis breviter petiolatis, linearibus vel lineari-lanceolatis obtusis, supra concavis, subtus convexis, nervo medio leviter impressis, pedunculis infra apicem ramulorum approximatis axillaribus solitariis unifloris, folio brevioribus, supra medium bibracteolatis. Bracteolae lineari-lanceolatae, convexiusculae, tubum calycinum paulo superantes, virides, basi et marginibus membranaceo-albae vel roseae. Flores majusculi, fere Myrti communis. Calycis tubus hemisphaericus, viridis, impresse punctatus, lobi obtusi, albo- vel roseo-marginati. Petala calyce toto plus quam duplo majora, alba. Genitalia inclusa. Genus cum Harmogia dehiscentia antherarum et ovario convenit, sed numerus staminum, eorum forma atque forma connectivi separationem suadent.

30. *Anticoryne diosmoides.* (Drum. V, n. 124.)

31. *Hypocalymma speciosum.* (Drum. V, n. 119.)

H. glaberrimum, simplex aut parce ramosum; foliis oppositis subsessilibus cordato-orbiculatis obtusis, margine subrevolutis, tenuiter cartilagineis; pedunculis in quaque axilla pluribus (3-4) unifloris. Habitus Specularia perfoliatae aut Dejanirae. Fruticosum, caulibus interdum e radice pluribus. Folia 3 ad 6 lin. longa. Pedunculi foliorum circiter longitudine, ad basin bracteolas duas lineares roseas gerentes. Calycis tubus hemisphaericus, limbi lobi 5, elliptici, obtusi, tubo longiores, purpurascentes. Petala intense purpurea, obovata, obtusa, phyllis calycinis duplo majora. Stamina plurima, breviter monadelpha, rubicunda, villosa, antheris basi adnatis longitudinaliter dehiscentibus. Ovarii trilocularis pars libera trigona, angulis acutis, loculis biovulatis. Stylus filiformis, stamina superans; stigma punctiforme. Bracteolas nec in alabastris detegere potui. Propter pedunculos in axillis plurimos floresque ebracteolatos sectionem propriam in genere format.

32. *Hypocalymma myrtifolium.* (Drum. V, n. 118.)

H. glaberrimum, ramosum; foliis oppositis subsessilibus lanceolatis mucronulatis, margine obsolete serrulatis; pedunculis in axillis pluribus (3-4) brevissimis unifloris; floribus bibracteolatis; ovarii loculis 8-ovulatis. Inflorescentia fere praecedentis, sed pedunculi vix lineam longi, calyce paulo, folio multo breviores; bracteae ad basin pedunculorum ovatae bracteolaeque sub calyce cito deciduae sordide albae, margine rubentes; calycis phylla inaequalia, obtusa, margine membranaceo niveo vel leviter rubello cincta; petala calyce duplo longiora, obtusa, alba. Stamina et stylus praecedentis, albidi. Ovarii trilocularis pars libera trigona, ovulis angulo centrali affixis. Propter ovula numerosa a typo generis recedit; neglecto hoc charactere ad Eucalymmata adnumerari potest. Antherarum insertio in utraque specie terminalis, sed talem et in aliis speciebus hujus generis observavi.

Punicella (novum genus).

Calyx cum ovario concretus, ultra ovarium longe productus, medio constrictus, in limbum 5-fidum dilatatus. Corollae petala 5, phyllis calycinis alterna. Stamina 15, angulo epigyno cum petalis inserta, petalis paulo breviora. Filamenta basi parum dilatata, alterna breviora. Antherae dorso filamenti ad apicem adnatae, biloculares, longitudinaliter dehiscentes. Ovarium basi calycis totum adnatum, vertice impresso-concavum, angulis 5 in tubum ascendentibus, 5-loculare, loculis polyspermis placenta orbiculari affixis. — Frutex humilis a collo ipso ramosus, ramis procumbentibus, majoribus dimidium pedis non excedentibus, ramulis dense foliosis, foliis oppositis imbricatis lanceolatis, complicato-carinatis, punctis elevatis asperis, caeterum glabris, margine serrato-ciliolatis, apice albo-mucronatis; pedunculis axillaribus solitariis unifloris, deflexis; floribus majusculis, illos Punicae nanae non male referentibus, sed paulo minoribus, petalis puniceis. Genus ob stamina petalis paulo breviora ad Baeckeaceas referendus, habitu majus ad Callistemoneas vergit.

33. *Punicella carinata.* (Drum. V, n. 26.)

34. *Astartea clavulata.* (Drum. V, n. 128.)

= A. fascicularis DC. in Benth.

A. ramis teretibus, ramulis copiosis brevibus subunilateralibus inferne cicatrisatis, superne foliosis; foliis 4-fariam imbricatis, brevissime petiolatis trigono-clavulatis subcuneatis obtusis; pedunculis infra medium articulatis et bibracteolatis folia parum excedentibus; calycis phyllis dorso gibbis; phalangibus 5-7-andris. Caulis seu ramus principalis pedalis, cortice gryseo-nigricante obductus, ramulis unilateralibus abbreviatis per totam fere longitudinem tectus. Ramuli ramorum minorum minus regulariter dispositi, novelli pedunculique punctulati. Folia latiora quam in affinibus, punctata, glabra. Calycis lobi tubo continui, ovati, obtusissimi, dorso aucta plica basi nascente et medio in gibbum tumente. Corollae petala unguiculata, orbiculata, phyllis calycinis multo longiora, tubum adaequantia. Phalanges in eodem flore 5-6-7-andrae. Stylus stamina superans, filiformis. Stigma capitellatum. Ovarium vertice planum, loculis 10-ovulatis.

35. *Astartea muricata.* (Drum. V, n. 25, ex parte)

A. ramis ramulisque teretiusculis, novellis subtetragonis patentibus, punctis elevatis muricato-asperis; foliis 4-fariam imbricatis brevissime petiolatis lineari-trigonis subclavulatis obtusiusculis punctatis laevibus; pedunculis folium subaequantibus supra medium articulatis et bibracteolatis; calycis phyllis convexis; phalangibus 6-7-andris. Frutex ramulis asperis cum A. aspera Sch. convenit, sed phalangibus 6-7-andris, praeter alia signa, dignoscitur. — Sub n. 125 ejusdem collectionis adsunt specimina A. fascicularis DC.

36. *Agonis glabra.* (Drum. V, n. 132)

= A. linearifolia Schauer ex Bentham

A. glaberrima; ramulis marginatis subvirgatis; foliis alternis confertis linearibus vel lineari-lanceolatis acuminatis canaliculatis subpungentibus uninerviis; capitulis axillaribus subsessilibus pleianthis; calyce toto glaberrimo. — Flores magnitudine A. linearifoliae, a qua praesertim calycibus glabris distincta. Calycis tubus hemisphaericus, viridis, lobi fuscescentes, albo-marginati, obtusiusculi vel acuti. Petalorum stipes brevissimus fuscescens, limbus lactens. Stamina 10. Ovarii loculi biovulati. — N. 133. A. marginatam DC. representat, n. 131 in omnibus cum A. spathulata Sch. congruit.

37 *Pericalymma teretifolium.* (Drum. V, n. 134.)

= Kunzea [illegible] ex Benth.

P. ramulis sparsis glabris; foliis alternis densis adpressis linearibus semiteretibus, supra planiusculis, subtus convexis, obtusiusculis glabris; floribus in apice ramulorum brevissime pedunculatis ternis; calycis tubo turbinato glabro, phyllis oblongo-triangularibus acutis; bracteis bracteolisque ovato-lanceolatis acuminatis glabris; ovarii loculis 10-ovulatis. Rami ramulique stricti; folia brevissime petiolata. Calycis phylla basi membranaceo-marginata, viridia. Petala rosea, orbiculata, breviter unguiculata. Filamenta libera, numerosa, corolla breviora, concolora; antherae lacteae, globosae, loculis parallelis longitudinaliter dehiscentibus. Stylus filiformis cum stigmate capitellato rosei. Species characteribus datis distinctissima.

38. *Pericalymma roseum.* (Drum. V, n. 135.)

= Kunzea [illegible] Schauer ex Bentham

P. ramulis sparsis cinereis glabris; foliis alternis densis patentibus obovatis vel oblongo-obovatis concavis obtusis crassis; floribus ramulos abbreviatos terminantibus brevissime pedunculatis solitariis vel binis oppositis; calycis tubo obovato villoso, phyllis ovato-triangularibus concavis glabris; bracteis obovatis subvillosis, bracteolis lineari-lanceolatis villosis; ovarii loculis 10-ovulatis; stylo demum exserto. Rami ramulique patentes. Petala rosea, ut in praecedente minora, longius unguiculata. Floribus roseis et ovulorum numero cum praecedente convenit, in caeteris valde diversum.

39. *Leptospermum incanum.* (Drum. V, n. 130.)

L. foliis breviter petiolatis lineari-cuneatis obtusis marginatis, junioribus utrinque sericeis enerviis, adultioribus subtus glabratis trinerviis; calycis tubo turbinato phyllisque ovato-lanceolatis acutis persistentibus sericeis: capsulis trilocularibus. Folia 3 lin. longa, in parte latiore lineam fere lata. Pedunculi axillares, solitarii, uniflori, folio duplo breviores. Flores albi. Stamina numerosa. Semina in loculis plura, obovato-oblonga, compressa, funiculis dilatatis sustensa.

40. *Leptospermum nitens.* (Drum. V, n. 28.)

L. foliis breviter petiolatis oblongo-obovatis obtusis emarginatis vel acutiusculis, junioribus utrinque sericeis, adultioribus subtus glabratis trinerviis; calycis tubo turbinato phyllisque ovato-lanceolatis acutis persistentibus villoso-sericeis, tubo duplo brevioribus; capsula 4-loculari. Intermedium quasi inter speciem praecedentem et L. erubescentem Sch., praeter numerum loculorum a priore dignoscitur foliis latioribus interdum emarginatis, ab hoc floribus axillaribus nudis, phyllis calycinis acutioribus ramisque strictioribus. — Ramuli et folia sericeo-nitentia. Flores albi. Semina in loculis circiter 10. Accedit etiam ad descriptionem L. myrsinoidis Schlechtend., sed huic imprimis phylla calycina minima adscribuntur.

41. *Leptospermum oligandrum.* (Drum. V, n. 129.)

L. ramis glabriusculis, superne ramulisque sericeis; foliis breviter petiolatis obovatis vel oblongo-obovatis obtusis glabriusculis; calycis tubo turbinato subtilissime puberulo, adulto glabrato, phyllis ovato-lanceolatis acutiusculis dorso vix puberulis, margine ciliatis; staminibus 12; capsulis 5-locularibus. Foliis latioribus glabris, calycibus viridibus vix puberulis, staminum et loculorum fructus numero a praecedente discrepat. Stamina 12 in L. erubescente etiam observavi, sed in hoc prae caeteris flores terminales foliis obvallati. Capsulas paucas et non omnino maturas vidi, ergo de persistentia phyllorum calycis incertus sum.

42. *Kunzea squarrosa.* (Drum. V, n. 136 et 137.)
= Kunzea recurva Schauer ex Benth.

K. (Capitatae, floribus roseis) glabra; foliis imbricatis coriaceis obovatis obtusis vel brevissime apiculatis uninerviis, adultis deflexis et recurvis; capitulis apicalibus globosis multifloris; bractea spathulato-obovata concava obtusa vel cum apiculo minuto, adulta glaberrima; bracteolis basi villosis carinatis truncatis vel emarginatis tubo calycino glabro brevioribus; petalis phylla calycina duplo excedentibus; staminibus numerosis; ovario 5-loculari. Variat floribus roseis (n. 137) et albis (n. 136). Foliorum forma omnino eadem ac in speciminibus meis defloratis K. recurvae (Preiss coll. n. 290), sed bracteae in descriptione dicuntur subacuminatae, tubus calycinus sublanuginosus; bracteolae in nostra saepe emarginatae. An tamen varietas?

43. *Kunzea sprengelioides.* (Drum. V, n. 138.)
= K. praestans Schauer ex Bentham

K. (Capitatae, floribus roseis) glabra; foliis imbricatis coriaceis cuneato-obovatis uninerviis, nervo apice incrassato, subcallosis patentibus, demum recurvis; capitulis apicalibus globosis multifloris; bracteis inferioribus ovatis margine ciliolatis, superioribus bracteolisque obovato-spathulatis concavis carinatisque obtusiusculis glaberrimis, florum summorum (non apertorum) rhachique villosulis; staminibus circiter 15; ovario 5-loculari. — Phylla calycina apice cucullata, acutiuscula. Petala et filamenta pallide rosea. Folia vix bilinealia.

44. *Kunzea oligandra.* (Drum. V, n. 139.)
= Kunzea micrantha Schauer ex Bentham

K. glabra; foliis imbricatis coriaceis cuneato-oblongis acutiusculis marginatis; capitulis apicalibus globosis multifloris; bractea obovata bracteolisque navicularibus omnibus scariosis obtusis glabris margine ciliatis, tubo calycino obconico basi acutato glabro brevioribus; staminibus 7-8; ovario 3-loculari: loculis 3-4-ovulatis. Folia K. micromerae Sch., a qua jam numero diminuto staminum atque loculorum ovarii facile distinguitur. Species in genere anomala. — Sub n. 29 hujus collectionis adsunt specimina magis evoluta K. sericeae. In his ramuli floriferi in racemum approximati et pedicelli calycis longitudine, caeterum a prius descriptis non differunt.

Trichobasis (novum genus). [illegible] (1827)

Flores in capitulum densissime congesti, ebracteati, sessiles. Rhachis foveolata, fovea quacunque fasciculis pilorum stellatim dispositis cincta, uniflora. Calyx campanulatus, glaber, phyllis 5 herbaceis. Petala nulla (forsan cito cadentia). Stamina 15, filamentis filiformibus ad faucem calycis insertis; antheris dorso affixis, bilocularibus, rimis longitudinalibus dehiscentibus; connectivo glandulifero. Ovarium ima basi calyci adnatum, caeterum liberum, villosissimum, triloculare: loculis biovulatis. Stylus filiformis, stigma punctiforme. Capsula calyce inclusa, villosa, trilocularis: loculis monospermis, seminibus funiculo dilatato laterali parietibus affixis. — Frutex ramosissimus, ramis divaricatis, cortice cinereo-rimoso secedente obductus; ramulis puberulis; foliis brevissime petiolatis, oppositis decussatis, oblongo-ellipticis acutiusculis, uninerviis, penniveniis, pubescentibus. Capitula apicalia, globosa, seminis fabae sativae magnitudine. Stamina aurea, calycem multo superantia. Genus quo ad locum, ob petala ignota, paulo dubium, e staminibus longis videtur Callistemoneum, prope Kunzeam ponendum.

45. *Trichobasis aurea.* (Drum. coll. V, n. 147.)

46. *Eucalyptus erythronema.* (Drum. V, n. 37*).

E. glabra; ramis teretibus; foliis alternis lineari-lanceolatis utrinque attenuatis inaequilateris opacis obscure trinerviis venosisque; umbellis lateralibus 2-3-, rarius 4-floris; pedunculis deflexis teretibus petiolo duplo longioribus, pedicellis petiolum aequantibus versus apicem incrassatis costatis, cupula obconica multisulca plus duplo longioribus; operculo conico laevi cupulam plus quam duplo excedente. Folia limbo $1\frac{1}{2}$-2 poll. longo, 3 lin. in parte latiore lato, impunctata. Operculum interdum apice subincurvum. Filamenta miniata, cupula duplo longiora. Capsula inclusa, vertice plana, 4-locularis. — Sub n. 187 specimen adest exacte cum descriptione E.reduncae Schaur. congruens, praeter dimensionem foliorum 2 poll. longitudine et 3 lin. latitudine non excedentium et flores in umbella pauciores 4-6. An hujus varietas? No. 185 valde propinquus est et forsan idem cum E. obliqua Lindl., non Labill., in collectione Gunniana sub hoc nomine communicata; in specimine Drummondiano opercula jam delapsa sunt. In No. 186 etiam opercula delapsa.

47. *Eucalyptus obcordata.* (Drum. V, n. 183.)

E. glabra; ramis teretibus; foliis alternis obcordato-rotundis, prope emarginaturam interdum utrinque crenulis 1-2 munitis, aut repandis, crassis obscure 5-nerviis, basi in petiolum attenuatis; umbellis lateralibus 2-5-floris; pedunculis alato-compressis petiolo multoties longioribus; cupulis obconico-pyramidatis tetragonis sessilibus operculo conico-cylindraceo recto subduplo brevioribus. Species foliorum forma distinctissima! Pedunculus apice in receptaculum margine dentatum dilatatus. Operculum unicum tantum vidi. Capsula inclusa, vertice plano. Stylus basi incrassatus, tetragonus. Filamenta lutea, cupulam duplo excedentia.

48. *Eucalyptus angustifolia.* (Drum. V, n. 33.)

E. glabra; ramis teretibus apice subangulatis; foliis alternis lineari-lanceolatis falcatis, in petiolum valde attenuatis, longe acuminatis: acumine saepius uncinato, pellucido-punctatis; umbellis in parte inferiore denudata ramorum ortis paucisque superioribus axillaribus 5-20-floris; pedunculis floriferis compressis, fructiferis teretiusculis, pedicellos duplo excedentibus; floribus (inapertis) parvis pedicello duplo brevioribus; operculo conico duplici cupulam aequante, exteriore membranaceo citius cadente, interiore coriaceo. Folia uninervia, marginata, avenia vel obscure venosa, 4-pollicaria, 3 lin. tantum lata. Pedunculi floriferi petiolo plus quam duplo longiores, caeterum longitudine valde variabiles, nam in uno eodemque specimine pedunculi fructiferi anni praecedentis breviores sunt. Umbellae floriferae multiflorae (18-20), in stellam vel rotam dispositae, fructiferae inferne positae 5-10-florae. Fructus sphaericus, pisi magnitudine, 4-5-locularis, vertice calyce emergente. Species memorabilis operculo duplici, exteriore saepe lacerato. Flores inter minimos, E. micranthae et affinium.

49. *Eucalyptus calycogona.* (Drum. V, n. 184.)

E. glabra; ramis teretibus; foliis alternis lineari-lanceolatis utrinque attenuatis acuminato-mucronatis: mucrone interdum uncinato, marginatis pellucido-punctatis; umbellis lateralibus 3-6-floris; pedunculis angulatis petiolo paulo brevioribus; cupulis obpyramidatis tetragonis, nigro-punctatis subsessilibus vel cum pedicello confluentibus, pedunculo longioribus; operculo conico laevi, cupula plus quam duplo breviore. E. foecundae Schauer, cujus operculum ignotum, stirps nostra affinis est, sed folia minora, pellucida et cupula angulis 4 acutis marginata. Filamenta alba. Capsula 4-locularis, cupula duplo brevior. Folia bipollicaria, $2\frac{1}{2}$ lin. lata.

50. *Eucalyptus celastroides.* (Drum. V, n. 34.)

E. glabra; ramis teretibus superne subangulatis; foliis alternis lineari-lanceolatis utrinque attenuatis abrupte et breviter acuminatis subinaequilateris, marginatis, obscure trinerviis venosisque; umbellis axillaribus 3-6-floris; pedunculis angulatis petiolum subaequantibus, pedicellos triplo, cupulam paulo superantibus; cupula obconica 4-costata, operculum depresso-hemisphaericum muticum quadruplo excedente. Folia bipollicaria aut parum longiora, 3-$3\frac{1}{2}$ lin. lata, punctis aliis opacis, interdum nigricantibus, aliis paucioribus pellucidis conspersa, petiolus fere trilinealis. Filamenta alba. Cupula fructus parum aucta, prope orificium leviter constricta. Capsula inclusa, vertice plana, 4-locularis. Ad descriptionem E. amygdalinae Labill. in multis accedit, sed nullam reticulationem in foliis video, folia breviora, operculum depressum nec subconicum, forsan etiam capsula 4-costata distinguitur. A praecedente etiam operculi forma prae caeteris dignoscitur. E. cneorifolia et E. stricta floribus sessilibus recedunt, E. pallens pedunculis compressis et foliis 5-pollicaribus, E. obtusiflora calycibus ecostatis.

51. *Eucalyptus acutangula.* (Drum. V, 189.)

E. glabra; ramis tetragono-alatis; foliis alternis ovato-lanceolatis, basi parum attenuatis, mucrone obtuso terminatis, trinerviis multiveniis lucidis crassis; pedunculis axillaribus unifloris angulatis deflexo-pendulis, petiolo compresso-tetragono brevioribus; cupula maxima ($3\frac{1}{2}$ poll. longa, $1\frac{1}{2}$ poll. lata) pyramidata, tetragono-alata; operculo depresso ad angulos elevato-dentato in umbonem pyramidatum tetragonum obtusiusculum producto, cupula plus quam triplo breviore. Folia $7\frac{1}{2}$-8 poll. longa, $2\frac{1}{2}$ poll. lata, petiolo pollicari. Ramus 6 lin. crassus. Nervus foliorum medius utrinque valde elevatus, laterales venaeque multo tenuiores.

---

*) Sub hoc numero etiam Harmogia leptophylla adest. Monendum est, quod in collectione quinta Drummondiana numeri frequenter repetuntur in plantis ad varias ordines, raro ad unum eundemque ordinum pertinentes.

Nomen E. pruinosae, propter homonymum Schauerianum antiquius, in E. macrocalycem mutetur.

52. *Melaleuca cordata.* (Drum. V, n. 31.)

M. (Cosmostemon) glabra; foliis alternis brevissime petiolatis cordato-ovatis acutis vel obtusiuscule mucronatis 5-nerviis patentibus; capitulis sphaericis terminalibus densifloris; calycis tubo campanulato sericeo-villoso, basi immerso, phyllis membranaceis brevibus rotundatis; phalangibus 7-andris, unguibus corolla brevioribus (rarius illam subaequantibus). Folia glaucescentia, epunctata, aut punctis obscuris subtiliter reticulata, semipollicaria. Petala et filamenta lilacina; antherae luteae, dorso affixae.

53. *Melaleuca serpyllifolia.* (Drum. V, n. 175.)

M. (Cosmostemon) innovationibus sericeis; foliis alternis sessilibus oblongo-ellipticis acutato-mucronatis trinerviis glabris; capitulis florentibus apicalibus multifloris, rhachi lanata; tubo calycino campanulato adnato glabro, phyllis abbreviatis obtusis; phalangibus 3-andris, unguibus petala subaequantibus. Apex capitulorum anni praeteriti in ramulum elongatur et tum capitula non apicalia evadunt. Flores lilacini, phyllis calycinis margine submembranaceis.

54. *Melaleuca cuneata.* (Drum. V, n. 30).

M. (Cosmostemon) ramulis patentibus puberulis; foliis alternis brevissime petiolatis cuneatis acutiusculis uninerviis utrinque puberulis, subtus punctato-verrucosis; capitulis apicalibus hemisphaericis; calycis tubo cyathiformi sericeo adnato, phyllis membranaceis obtusis petalis duplo brevioribus; phalangibus 9-andris, ungue calyce breviore. — Folia $3\frac{1}{2}$ lin. longa, linea angustiores, patentia, inferiora saepe recurva; petala pallide rosea, medio striis saturatioribus picta, caducissima. Filamenta lilacina; antherae luteae. Sub n. 177 ejusdem collectionis adest species ad descriptionem M. spathulatae Sch. valde accedens et vix nisi capitulis minoribus bilinealibus et foliis $1\frac{1}{2}$ lin. longis recedens. Videtur varietas.

55. *Melaleuca concinna.* (Drum. V, n. 172.)

M. (Cosmostemon) innovationibus sericeis; foliis vix petiolatis oblongo-obovatis linearibusve, facie subconcavis, dorso convexiusculis, apice incrassatis obtusis; capitulis terminalibus subglobosis densis multifloris; rhachi calycibusque campanulatis pubescentibus, phyllis membranaceis obtusis brevissimis, petalis duplo brevioribus; phalangibus 3-4-5-andris, unguibus vix longitudine calycis. Folia longiora 3-linealia, dimidium lineae lata aut paulo latiora. Et in hac etiam capitula anni praeteriti in ramulos prolongantur. Bracteae fuscae, ramentaceae. Flores lilacini.

56. *Melaleuca lateralis.* (Drum. V, n. 162.)

M. (Cosmostemon) glabra; foliis alternis imbricatis brevissime petiolatis linearibus basi attenuatis obtusis, dorso convexis; capitulis in ramis ramulisque lateralibus subsessilibus multibracteatis coma destitutis; rhachi calycibusque campanulatis glabris, phyllis ovatis obtusiusculis, petalis serrulatis triplo brevioribus; phalangibus 6-8-andris, ungue petalis paulo breviore. Folia bilinealia, a basi versus apicem obtusum subcallosum sensim dilatata et incrassata, rugulosa, impunctata; pedunculi capitula sustinentes breves, aphylli, bracteis dense imbricatis tecti aut nulli; capitula 6-10-flora, lilacina.

57. *Melaleuca bracteosa.* (Drum. V, n. 159.)

M. (Cosmostemon) glabra; foliis alternis imbricatis breviter petiolatis lineari-oblongis subtriangularibus obtusiusculis; capitulis terminalibus et lateralibus subglobosis oblongisve; rhachi calycibusque sessilibus basi bibracteolatis glabris, phyllis rotundatis herbaceis margine albo-membranaceis petalis duplo brevioribus; phalangibus 9-andris, ungue petala aequante. Folia facie plana, nervo medio crassiusculo, subtus convexa, versus apicem subtriangularia, bilinealia. Capitula florifera coma destituta, mox pauciflora subsessilia, mox multiflora elongata spiciformia pedunculata. Flores in sicco videntur lutescentes. Bracteolae ad basin cujusque floris, persistentes, albo-membranaceae, rhombeo-triangulares, acutae, calyce duplo circiter breviores.

58. *Melaleuca apodocephala.* (Drum. V, n. 168.)

M. (Cosmostemon) glabra; foliis approximatis breviter petiolatis lineari-oblongis acutiusculis subenerviis calloso-apiculatis, dorso subconvexis; capitulis in ramis ramulisque lateralibus sessilibus paucifloris, axi lanata; calycibus campanulatis glabris, phyllis herbaceis ovatis acutiusculis intus et margine pubescentibus, petalis duplo brevioribus; phalangibus 9-andris, ungue longitudine calycis. Folia laevia, interdum facie uninervia, dorso enervia, majora 4-linealia. Flores lutescentes. Ovarium saepe abortivum. Ad hanc sectionem spectant Drum. V, n. 157, quae videtur M. paludosa R. Br.; n. 170 cum descriptione M ornatae Sch. in omnibus quadrans, praeter caules duplo humiliores; n. 154 et Gilb. n. 353 exacte cum specimine Preissiano M. acerosae Sch. convenientes; 146 ad M. pungentem Sch. pertinens.

59. *Melaleuca macronychia.* (Drum. V, n. 32.)

M. (Macronychia) glabra; foliis alternis brevissime petiolatis lineari-lanceolatis utrinque attenuatis acutis uninerviis punctatis glaucescentibus; spicis lateralibus pedunculatis, pedunculis basi bracteis multiserialibus tectis; calycis tubo campanulato glaberrimo adnato, phyllis cutaneis, margine membranaceis rotundatis, petalis ellipticis obtusis triplo brevioribus; phalangibus polyandris (24-30-stam.), unguibus linearibus petala fere triplo excedentibus. Folia pollicaria et longiora, basi longius, apice breviter attenuata. Capitula non comosa. Petala alba; phalanges coccineae, unguibus fere semipollicaribus. Ovarium adnatum, 3-loculare: loculis multiovulatis.

60. *Melaleuca nummularia.* (Drum. V, n. 140.)

M. (Macronychia) glabra; foliis oppositis decussatis petiolatis subrotundo-ellipticis vel orbiculatis utrinque obtusis uninerviis aveniis punctatis; spicis lateribus pedunculatis, pedunculis basi bracteis multiserialibus tectis; rhachi calycisque tubo innato velutinis, phyllis cutaneis ovato-lanceolatis obtusis, tubum subaequantibus, petalis cucullatis duplo brevioribus; phalangibus polyandris, ungue petala plus quam duplo superante. Rami divaricati, cortice in fila lacerato deciduo. Folia 3-linealia, 2 lin lata, aut minora 2 lin. longa et lata. Spicae praecedentis magnitudine, tripollicares, sesquipollicem latae, coma destitutae. Flores coccinei, paulo minores quam in affini M. hypericifolia. — M. elliptica Labill. nostrae stirpi e descriptione similis, sed folia istius dicuntur pinnato-venosa et phylla calycina acutiuscula.

Hae duae species cum Cosmostemonibus axi florali, saltem sub anthesi, non innovante convenientes, sed ungue phalangium elongato loriformi, petala plus quam duplo superante et staminibus in parte libera non exacte palmatifidis recedentes, cum proxima M. hypericifolia, cujus spicae interdum comosae sunt, et cum M. elliptica sectionem propriam, valde naturalem in genere formant, Macronychia nuncupandam et inter Cosmostemones et Cajuputi collocandam.

61. *Melaleuca laxiflora.* (Drum. V, n. 142.)

M. (Cajuputi, alternifoliae) glabra foliis alternis oblongo-lanceolatis, basi attenuata sessilibus, mucrone brevi calloso terminatis uninerviis patentibus erectisve punctatis; spicarum longe comosarum floribus laxis distantibus; rhachi calycibusque cylindricis adnatis glabris, phyllis calycinis triangularibus acutis petalis multo brevioribus; phalangibus 10-11-andris petala superantibus. — Folia plana, acuta, 6-6½ lin. longa, punctis albidis subpellucidis conspersa, petiolo cum limbo confluente, itaque potius pro basi attenuata ejus habendo. Flores lilacini, in medio ramulorum aut in parte inferiore dispositi.

62. *Melaleuca citrina.* (Drum. V, n. 148.)

M. (Cajuputi, alternifoliae) innovationibus sericeis; foliis alternis angustis lineari-subcuneatis in petiolum brevem longe attenuatis obtusiusculis uninerviis rugulosis margine incrassatis glabris patentibus rectiusculis; spicis densis, florentibus ovatis apicalibus, defloratis comosis oblongis; rhachi villoso-sericea; calycis tubo campanulato, phyllis brevibus obtusis petalis multo brevioribus; phalangibus 7-andris, ungue petalis parum breviore. Folia 6 lin. longa, semilineam lata. Petala et stamina citrina.

63. *Melalenca subfalcata.* (Drum. V, n. 150.)

M. (Cajuputi, alternifoliae) innovationibus puberulis; foliis alternis breviter petiolatis linearibus calloso-mucronatis crassiusculis, plerisque incurvo-falcatis; spicis oblongis comosis, rhachi calycibusque campanulatis cinereo-pubescentibus; phyllis ovato-triangularibus acutiusculis petalis convolutis plusquam duplo brevioribus; phalangibus 13-15-andris, ungue petala excedente. — Folia 6 lin. longa, semilineam lata, nervo medio impresso vel prominente, hinc inde punctulata. Flores lilacini. —

64. *Melaleuca canaliculata.* (Drum. V, n. 152.) = M. pentagona Lab [illegible]

M. (Cajuputi, alternifoliae) innovationibus sericeis; foliis alternis brevissime petiolatis linearibus semitereti-compressis rigide mucronatis dorso in medio anguste canaliculatis punctatis patentibus; capitulis globosis comosis axillaribus terminalibusque densis multifloris; rhachi lanata; tubo calycis adnato campanulato glabriusculo, phyllis brevissimis obtusis; petalis caducissimis; phalangibus 5-andris. Foliorum magnitudo ut in praecedente. Flores lilacini; petala tantum in alabastris vidi. Praecedenti similis, sed folia recta vel juniora vix curvata, capitula globosa et phalanges oligandrae. Ad descriptionem M. teretifoliae Endl. accedit, sed phalanges 5-andrae, mucro foliorum non uncinatus.

65. *Melaleuca rigidifolia.* (Drum. V, n. 176.)

M. (Cajuputi, alternifoliae) glabra; foliis alternis sessilibus linearibus obscure uninerviis margine incrassatis obtusis mucronulatis patenti-recurvis rigidis; capitulis densissimis multifloris globosis parce comosis; rhachi lanata; tubo calycis campanulato villoso-sericeo adnato, phyllis brevissimis rotundatis glabris; phalangibus 5-andris, ungue petalis multo breviore. Ramuli numerosi, abbreviati, capitulo foliis superioribus obvallato terminati. Folia majora 7 lin. longa, semilineam lata, striato-rugulosa, mucrone albido brevi apiculata, ad basin non attenuata. Flores lilacini. Antherae luteae.

66. *Melaleuca brevifolia.* (Drum. V, n. 164.)

M. (Cajuputi, alternifoliae) glabra; foliis breviter petiolatis alternis dense imbricatis, oblongo-ellipticis obtusis subcallosis subtus convexiusculis biseriatim punctatis erectis; floribus axillaribus solitariis paucisve aggregatis, aut circa ramulum in verticillum dispositis, aut in capitula pauciflora axillaria vel ramulos brevissimos terminantia collectis; calycibus sessilibus campanulatis glabris bibracteolatis, phyllis ovatis obtusiusculis, petalis demum reflexis plus quam duplo brevioribus; phalangibus 13-andris, ungue calyce breviore; ovario saepe abortivo. Ramuli strictiusculi, cortice rimoso cinerascente. Folia brevia, vix bilinealia. In floribus permultis, a me examinatis, nec ovarium, nec stylum inveni, attamen plantam non omnino dioicam esse censeo, nam hinc inde vidi capsulas anni praeteriti. Calycis phylla rubicunda, petala alba cum rubore, filamenta alba.

67. *Melaleuca angulata.* (Drum. V, n. 161.)

M. (Cajuputi, alternifoliae) glabra; foliis alternis dense imbricatis breviter petiolatis lineari-lanceolatis obtusis, facie planis, subtus convexis unisulcis, patentibus; caule tereti ramisque in parte florifera incrassatis suberosis quadrangulis; floribus angulis immersis spicatis; calycis tubo campanulato glabro, phyllis ovato-triangularibus acutiusculis, petalis multo brevioribus; phalangibus polyandris, unguibus brevissimis. Frutex pedalis vel paulo altior. Folia, quam in praecedente, parum longiora, punctis elevatis opacis conspersa. Flores lilacini. Species dispositione florum distinctissima.

Species alternifoliae sectionis Cajuputi, praeter superius descriptas, in collectione hac distributae sunt: sub n. 141 ad M. lanceolatam Otto, quamquam e phrasi brevissima Candolleana judicare possum, pertinens; n. 143 est forsan M. semiteres Sch., attamen ungues phalangium petala parum excedunt et phalanges sunt decandrae v. dodecandrae.

68. *Melaleuca cucullata.* (Drum. V, n. 151.)

M. (Cajuputi, oppositifoliae) glabra; foliis oppositis decussatis parvis, areola elliptica ramis adnatis, ovatis cucullatis, facie concavis, dorso acute carinatis, acutiusculis patentibus; spicis comosis multifloris densiusculis; tubo calycis adnato axique glabris, phyllis abbreviatis rotundatis; phalangibus 6-9-andris, unguibus petala parum excedentibus. Folia parva, circiter linealia, petala et filamenta pallide rosea, stylus staminibus paulo brevior, stigma acutiusculum. Ovarium 3-loculare: loculis multiovulatis. Foliis adnatis parvis ad Micromyrtos accedit, sed ovarium perfectum, unguesque phalangium longiusculi.

69. *Melaleuca depauperata.* (Drum. V, n. 153.)

M (Cajuputi, oppositifoliae) glabra; foliis oppositis decussatis brevissime petiolatis parvis ellipticis utrinque obtusis subtrinerviis; capitulis ramulos abbreviatos terminantibus 2-4-floris breviter comosis; rhachi calycibusque campanulatis innatis glabris; phyllis ovatis acutiusculis cutaneis, petalis triplo brevioribus; phalangibus 9-11-andris, ungue petalis cucullatis breviore. Frutex ut videtur humilis, ramis saepe distortis. Folia linealia et breviora, nervis seu potius rugis 3 longitudinalibus saepe indistinctis. Flores rosei. Phylla calycina plerumque margine tenuissimo colorato cincta.

70. *Melaleuca adnata.* (Drum. V, n. 160.)

M. (Cajuputi, oppositifoliae) innovationibus villosulis; foliis oppositis decussatis sessilibus, areola circulari prope basin adnatis, ipsa basi solutis, ovato-lanceolatis acuminatis facie concavis subtus convexis inferne gibbosis, junioribus villosis, adultis glabris, patentibus; spicis lateralibus sessilibus cylindricis; rhachi villosa; tubo calycis campanulato basi villosulo, caeterum glabro, phyllis rotundatis brevibus; phalangibus polyandris, ungue petala superante. Folia $2\frac{1}{2}$ lin. longa, enervia, epunctata, acumine duro subspinescente. Flores lutei. Bracteolae magnae, ovatae, multistriatae, acutae, villosulae, deciduae. Phylla calycina longitudinaliter striata. Stylus filiformis. M. gibbosa Labill., fide descriptionis, ad hanc accedit, sed jam foliis obtusis distincta. — Planta sub n. 163 est forsan M. abietina Sm., saltem eadem cum n. 51 coll. III; n. 29 M. decussatae R. Br. valde similis, sed flores distantes; an varietas?

71. *Melaleuca erucaeformis.* (Drum. V, n. 166.)

M (Cajuputi, verticillatae) glabra; foliis confertissimis verticillatis ternis sexfariam imbricatis breviter petiolatis oblongo-ellipticis vel subellipticis obtusis, apice cucullatis dorso gibboso-bicostatis divaricato-patentibus; spicis oblongis densiusculis; rhachi calycibusque bibracteolatis glabris; phyllis ovatis petalisque illa duplo excedentibus denticulatis, dorso punctatis; phalangibus 3-andris, unguibus longitudine phyllorum calycis. — Folia linealia vel sesquilinealia. Spicae coma destitutae. Color florum in sicco ambiguus, videtur lutescens Stylus exsertus. N. 167 exhibet et specimen foliis floribusque simillimum, sed floribus capitatis, ovario saepe abortivo et simul capitulis fructuum anni praeteriti onustum. M. epacridioides, secundum specimina sub n 149 communicata, phalangibus 5-, imo 4-3-andris varians et floribus potius roseis, quam lilacinis praedita, a M. erucaeformi distinguitur foliis latioribus ovatis, manifeste trinerviis, apice et dorso non incrassatis.

72. *Melaleuca carinata.* (Drum. V, n. 165.)

= M. [illegible] R. Br. sec Bentham.

M. (Microstrobus) glabra; foliis oppositis decussatis breviter petiolatis ovatis vel ovato-lanceolatis carinatis acutis, apice callosis subpungentibus; pedunculis terminalibus unifloris, basi bracteis 4-fariam imbricatis tectis: calycis tubo campanulato phyllisque herbaceis acutis tubo longioribus pubescentibus; phalangibus polyandris, ungue calyce breviore; stylo incluso. Folia facie concava, subtus acute carinata, majora 4-linealia Species haec cum M. cuticulari Labill. (Preiss n. 303, 304 et Drum. V, 155) propter pedunculos uni- vel rarius paucifloros, bracteis dense imbricatis tectos sectionem propriam efficere meretur. Bracteae pubescentes parvum strobilum Coniferarum aut spicam Origanorum vel Lavandulae Stoechadis aemulant.

73. *Melaleuca divaricata.* (Drum. V, n. 144.)

M. (Lampromyrtus) glabra; ramis divaricatis inaequalibus suberosis; foliis oppositis decussatis subsessilibus ovatolanceolatis obtusis obscure trinerviis punctatis divaricato-patentibus; floribus axillaribus solitariis; calycis tubo innato campanulato glabro, phyllis obtusis longitudine tubi, petalis duplo brevioribus; phalangibus pinnatifidis a basi staminiferis petala superantibus; stylo uncinato incluso. — Rami crassi, cortice cinereo suberoso rimoso filamentoso-secedente obducti. Flores axillares, interdum in ramorum partem denudatam descendentes. Folia longiora et crassiora, quam in affini M. violacea Sch., nervis faciei parum conspicuis in dorso omnino evanescentibus, ope petioli brevissimi inserta, basi subcordata. Petala et filamenta lilacina, antherae lutescentes.

Sub n. 145 adsunt specimina M. pulchellae R. Br.; sub

n. 169 M. thyoides Turcz. et denique sub n. 156 et 158 species verosimiliter novae, sed propter defectum florum haud rite determinandae.

74. *Beaufortia heterophylla.* (Drum. V, n. 174.)

B. (Schizopleura) ramulis pubescentibus; foliis oppositis decussatis sessilibus linearibus obtusiusculis, facie planis vel concaviusculis, dorso convexis cum paucis aliis latioribus lineari-lanceolatis planis mixtis, pilis mollibus vestitis, adultis interdum glabris; spicis ovatis densis ramulos breves terminantibus; calycis phyllis foliaceis ovatis carinatis glabris, basi ciliatis, corolla duplo brevioribus; phalangibus 3-, rarius 4-andris aequalibus, apice radiantibus, unguibus corollam 6-plo et ultra excedentibus, interne barbatis.

α. pilis foliorum cito cadentibus.

β. pilis foliorum persistentibus.

Folia duplo fere longiora ut in affini B. Schaueri Preiss. (Preiss coll. n. 305, Drum. V, n. 171), facie plerumque plana, in ramis ramulisque primariis paribus distantibus disposita, imo in ramulis ultimis minus conferta, quam in B. Schaueri. Folia latiora plerumque ad originem ramulorum ultimorum inveniuntur. Petala in sicco videntur albida, ciliata; filamenta coccinea, duplo illis B. Schaueri longiora, nec roseolilacina.

75. *Beaufortia puberula.* (Drum. V, n. 173.)

B. (Schizopleura) ramulis puberulis foliis oppositis dense quadrifariam imbricatis sessilibus ovato-lanceolatis carinato-concavis obtusis obscure trinerviis utrinque puberulis subadpressis; capitulis globosis densis, axi lanata; calycibus puberulis; phalangibus heptandris petala, phylla calycina aequantia, plus quam duplo superantibus. — Folia minuta, linea breviora. Flores lilacini Bracteae ovatae, puberulae, calyce paulo longiores et latiores. — Drum. V, n. 178; III, n. 56 et 57 atque Gilb. n. 349 varietatem seu formam B. anisandrae Sch. repraesentant. In his folia latiora et plerumque breviora, quam in speciminibus Preissianis n. 362, interdum 7-nervia et petiolo, etiamsi brevissimo, suffulta. Tota planta robustior.

76. *Beaufortia velutina.* (Drum. V, n. 179.)

B. (Syncoellium) ramis foliisque albo-sericeis; foliis oppositis decussatis sessilibus ovato-lanceolatis obtusis convexo-carinatis 5-nerviis ciliatis patentibus; capitulis infraapicalibus ovatis densis multifloris; axi calyceque toto lanato-pubescentibus; petalis oblongis ciliatis calycina phylla lineari-lanceolata subaequantibus, tubo duplo longioribus; phalangibus polyandris, unguibus glabris petala plus quam duplo superantibus; antherarum loculis connatis longitudinaliter dehiscentibus. Species distinctissima, structura antherarum a genere recedens, propter habitum simillimum non separanda et potius sectionem propriam formans. Petala albida, filamenta ut in plerisque congeneribus coccinea, antherae luteae. Ovaria saepissime abortiva, pauca fertilia et stylifera. Stylus filiformis, filamenta superans; stigma parvum subtruncatum.

77. *Calothamnus affinis.* (Drum. V, n. 182.)

C. (Stromnothamnus) glabra; foliis sparsis confertis patulis tereti-filiformibus rigidis incurvis mucronato-pungentibus pallide viridibus; floribus tetrameris unilateralibus immersis; phalangibus aequalibus rectis 5-andris, pari infima staminum remota, antheris impunctatis. — Habitus C. gracilis R. Br. (Preiss n. 206, Drum. V, n. 180 et 181), sed flores 4-fidi et phalanges semper 5-andrae.

NOTES.

23. Ueber die Einwirkung des ätherischen Senföl's auf die organischen Basen; von N. ZININ. (Lu le 30 avril 1852.)

In allen künstlich dargestellten, flüchtigen organischen Basen hat sich, was das chemische Verhalten zu verschiedenen Körpern anbetrifft, eine überraschende Analogie mit dem Ammoniak herausgestellt; — sie bilden nämlich Verbindungen, welche den Amiden und dem Harnstoffe entsprechen. — Nicht ohne Interesse schien es mir, das Verhalten der organischen Basen, im Allgemeinen, zu dem ätherischen Senföle zu untersuchen, — da bekanntlich Ammoniak mit demselben eine basische Verbindung einzugehen vermag. — Bei diesen Versuchen hat sich ergeben, dass die vorerwähnte Analogie der flüchtigen, künstlichen Basen mit Ammoniak fortbesteht, mit dem Unterschiede jedoch, dass die entstehenden Verbindungen entweder niemals oder sehr selten basischer Natur zu sein scheinen; — wenigstens sind sie neutral von den meisten Basen, welche ich bis jetzt der Einwirkung des ätherischen Senföls unterworfen habe. — Im Nachstehenden gebe ich die vorläufige Beschreibung der Verbindungen mit Naphtalidin und Anilin.

Hat man zu einer weingeistigen Auflösung des Naphtalidin Senföl gegossen, so beobachtet man nach einiger Zeit auf der Oberfläche und dem Boden des Gemisches die Bildung weisser, kleiner, flachnadeliger, strahlförmig zu Halbkugeln vereinigter Krystalle, die bald eine starke Kruste in der Flüssigkeit erzeugen.

Nimmt man ungefähr 8 Theile 90% Weingeist auf einen Theil Naphtalidin, so ist in dieser Kruste der grösste Theil der Verbindung ausgeschieden. Aus 43 Th. Naphtalidin und 30 Th. Senföl hatten sich bei der ersten Krystallisation 51 Th., beim Einkochen der rückständigen Flüssigkeit auf die Hälfte ihres Volumens, noch 18 Th. der Verbindung auskrystallisirt. Dieselbe ist unlöslich in Wasser, löst sich in geringer Menge in kaltem, in grösserer Menge aber in kochendem, starkem Weingeiste auf; in Aether ist sie schwerlöslich; beim Erhitzen auf 130° C schmilzt sie zu einer klaren, farblosen

Flüssigkeit, welche beim Abkühlen zu einer weissen, körnig-krystallinischen Masse gesteht. Bei vorsichtiger Destillation gehet ein grosser Theil des Körpers, ohne merkliche Zersetzung, in Form einer ölartigen, farblosen, oder leicht gelblichen Flüssigkeit über, die beim Abkühlen nur nach langem Stehen, in Folge der Bildung von körnigen Krystallen erstarrt. Behandlung mit Bleioxydhydrat entzieht diesem Körper seinen Schwefel. Das dabei erhaltene neue Produkt löst sich leicht in Weingeist auf; aus der heissen, spirituösen Auflösung krystallisirt feinkörnig ein weisser, seidenglänzender Körper; aus der rückständigen Lösung schlägt Wasser eine geringe Quantität einer weichen, salbenartigen mit den körnigen Krystallen noch vermischten Substanz aus, welche jedoch in Weingeist bedeutend löslicher ist als die körnigen Krystalle. —

Die Elementaranalysen der Verbindung des Naphtalidin-Senföls gaben folgende Zahlen:

1) 69. 72$\%_0$ C; 6. 00$\%_0$ H.; 2) 69. 60$\%_0$ C; 5. 90$\%_0$ H.
3) 12. 98$\%_0$ S; 4) 13. 02$\%_0$ S.

welche der Formel $C_{28} H_{14} N_2 S_2 = C_{20} H_9 N + C_8 H_5 NS_2$ entsprechen. Die Verbindung scheint mit Säuren sich nicht zu vereinigen: aus weingeistigen salz- oder schwefelsäurehaltigen Lösungen krystallisirt sie ohne Veränderung; in wässriger, conzentrirter Salzsäure löst sie sich sogar in der Hitze nicht mehr als in reinem Wasser auf. In Salpetersäure (1, 36 sp Gew.) löst sie sich bei behutsamem Erhitzen farblos auf, bald aber fängt die Reaktion unter heftiger Entwickelung rother Dämpfe an, wobei die Flüssigkeit gelb wird und beim Zugiessen von Wasser scheidet sich aus derselben ein harziger, gelber Körper aus. Kocht man aber die saure Auflösung bis zum Verschwinden der rothen Dämpfe, so giebt sie auf Zusatz von Wasser ein orangengelbes Pulver, welches sich in Weingeist und Salpetersäure leicht, in kochendem Wasser schwerer löst, beim Erhitzen auf Platinblech zu einer bränlichrothen Flüssigkeit schmilzt, mit Verpuffung verbrennt und viel Kohle hinterlässt.

Giesst man zu einer Lösung von 1 Th. Anilin in ungefähr 4 Th. 90$\%_0$ Weingeist eine dem Anilin beinahe äquivalente Quantität ätherischen Senföls, so beginnt bald die Verbindung; die Flüssigkeit erwärmt sich bedeutend, der Geruch des Oels wird kaum bemerkbar und es bildet sich während der Abkühlung eine Masse von feinen, blättrigen Krystallen. Nimmt man aber eine weniger conzentrirte Lösung von Anilin, so werden die Krystalle, welche vier- und sechsseitige Tafeln sind, bis 4 Millim. lang und $^1/_2$ Millim. dick. Diese sind vollkommen geschmack-, geruch- und farblos, durchsichtig, in Wasser unlöslich, leichtlöslich sogar in kaltem Weingeist und in Aether; sie schmelzen bei 95° C zu einer durchsichtigen, farblosen Flüssigkeit, welche beim Abkühlen zu einer strahlig-kristallinischen Masse erstarrt. Erhöht man aber die Temperatur bis zum Kochen der Flüssigkeit, so entwickelt sich ein dem Lauche auffallend ähnlicher Geruch und die Flüssigkeit bleibt darauf beim Abkühlen lange zähe ohne zu erstarren; bei der Destillation derselben bekommt man eine ölige Flüssigkeit von demselben knoblauchartigen Geruch, welche aber auf keine Weise zum Erstarren zu bringen ist. Durch Einwirkung des Bleioxydhydrats wird der Verbindung des Anilins mit Senföl ihr Schwefel entzogen; es entsteht dabei eine in Weingeist sehr leicht lösliche Verbindung, so dass die spirituöse von dem Schwefelblei abgegossene Flüssigkeit erst auf Zusatz von Wasser — bis eine bemerkbare Trübung sogar beim Kochen bleibt — beim Abkühlen, lange, seidenglänzende, nadelförmige Krystalle giebt, die auch in kochendem Wasser sich ein wenig lösen und beim Abkühlen desselben ausgeschieden werden. Wasser schlägt aus der von den nadelförmigen Krystallen abgegossenen Flüssigkeit eine kleine Quantität eines harzigen, zähen, in Weingeist leicht löslichen, nicht krystallisirbaren und in Wasser fast unlöslichen Körpers nieder.

Die Elementaranalysen des Anilin-Senföls ergaben folgende Zahlen:

1) 62. 80$\%_0$ C; 6. 50$\%_0$ H. 2) 62. 83$\%_0$ C; 6. 42$\%_0$ H.
3) 16. 02$\%_0$ S; 4) 16. 30$\%_0$ S.

welche der Formel $C_{20} H_{12} N_2 S_2 = C_{12} H_7 N + C_8 H_5 NS_2$ entsprechen. — Dieser Körper scheint sich mit Säuren auch nicht zu verbinden, löst sich jedoch in conzentrirter wässriger Salzsäure leicht beim Erhitzen auf; von Wasser aber wird er aus dieser Lösung unverändert abgeschieden. Aus spirituösen, salz- oder schwefelsäurehaltigen Lösungen krystallisirt er ebenfalls unverändert. Von kalter Salpetersäure von 1. 36 sp. Gew. wird er nicht angegriffen; beim vorsichtigen Erhitzen löst er sich darin auf, wobei aber nach kurzer Zeit eine heftige Einwirkung unter Entwickelung von rothen Dämpfen erfolgt; die Flüssigkeit wird gelb und giebt beim Vermischen mit Wasser einen gelben harzigen Niederschlag.

In einer Reihe von Aufsätzen hoffe ich die Eigenschaften, Zusammensetzungen und die bemerkenswerthen Zersetzungsprodukte der Verbindungen des Senföls mit verschiedenen Klassen organischer Basen mittheilen zu können; hier bemerke ich nur, dass mit Harnstoffen und mit natürlichen nicht flüchtigen organischen Alkaloiden, wie Chinin, Cinchonin, Morphin und Narkotin, bis jetzt keine Verbindungen mit dem Senföl durch Zusammengiessen alkoholischer Lösungen und Erwärmen, zu Stande gebracht wurden; Schwefelkohlenstoff scheint ebenfalls auf diese Basen nicht einwirken zu wollen.

Schliesslich sei es mir vergönnt noch einige auf meine früheren Arbeiten Bezug habende Worte hinzuzufügen.

Azobenzid verwandelt sich leicht in Benzidin, wenn man seine weingeistige Lösung mit schwefliger Säure behandelt; es schlägt sich dabei sogleich das fast unlösliche schwefelsaure Salz der Base nieder.

Das Azoxybenzid verwandelt sich leicht in Benzidin bei der Behandlung seiner weingeistigen Lösung mit reducirenden Mitteln.

Es ist mir gelungen, das Seminaphtalidin vollständig farblos darzustellen, und zwar durch wiederholte abwechselnde Krystallisation aus Weingeist und Wasser. Die langen nadelförmigen Krystalle sind sehr glänzend wenn sie aus Weingeist anschiessen. Das schwefelsaure Salz dieser Base ist schwerlöslicher in Wasser als die Base selbst; es krystallisirt in kleinen schuppigen Krystallen von weisser Farbe. Bei der Analyse gab es 38. 20% Schwefelsäure; die Formel

$$C_{10}\ H_5\ N.\ SHO_4$$

verlangt 38. 28%. Die kupferrothe Färbung der Base rührte von einer geringen Beimischung eines andern bräunlichrothen Körpers her, der in Weingeist viel leichter löslich ist als das Seminaphtalidin. Aus wässriger Lösung krystallisirt dieser färbende Stoff in ganz feinen matten Nadeln, welche beim Erhitzen in einem Glasröhrchen erst zu einer rothen Flüssigkeit schmelzen, und dann unter theilweiser Zersetzung destilliren, aber nicht verpuffen.

CORRESPONDANCE.

1. Extrait d'une lettre de M. le professeur LEONHARD de Heidelberg au Secrétaire perpétuel. (Lu le 9 avril 1852).

Es beschäftigt mich eine umfassende Arbeit über «Hütten-Erzeugnisse als Stützpunkte geologischer Hypothesen».

Ich war glücklich genug, mir eine sehr ausgezeichnete Sammlung solcher Producte zu erwerben. Dankbar sei es erkannt, dass Berzelius und Sefström es waren, welche den ersten Grund dazu legten. Ihre Mittheilungen hatten um so höheren Werth, da sie, meist Musterstücke, zu den Seltenheiten gehörten: Schlacken herrührend aus früheren Zeiten, erhalten bei Schmelzungen, die längst in Schweden ausser Brauch. Später erhielt ich nach und nach lehrreiche Beiträge von den verschiedensten Seiten.

Unter den Hütten-Erzeugnissen, die mir bekannt wurden, welche ich zu studiren veranlasst wurde, sind manche jenen Mineralien ähnlich, welche wesentliche oder sogenannte zufällige, aber dennoch gar oft ungemein bezeichnende Gemengtheile Plutonischer und Vulkanischer Felsarten ausmachen. Andere Schlaken und Schmelzproducte liessen sich den, auf Erz-Lagerstätten vorhandenen, Gebilden wohl vergleichen; sie stimmen damit überein in allen wesentlichen Merkmalen. Solchen Substanzen steht, aus geologischem Gesichtspunkte besondere Wichtigkeit zu.

Sie deuten, wenn auch im verjüngtesten Maasstabe, an, wie die Natur in ihrem geheimnissreichen Wirken mit tiefgreifender Gewalt thätig gewesen. Gebilde der Art, obwohl künstlichen Ursprunges, müssen ein neues Feld zu Erwägungen und Forschungen öffnen, zu Beobachtungen und Versuchen, und in künftigen geologischen Hypothesen, vom Bekannten dem Unbekannten sich zuwenden, bedeutende Rollen spielen, Hauptstützen derselben werden, zur Deutung vielartiger Phänomenen dienen, zur Beseitigung unerwiesener Wagesätze, unnützer Phantasie-Spiele und Grübeleien. Wir haben nähere Aufklärung darüber zu hoffen: ob das Grund-Gebirge unseres Planeten in Wasser gelöst war, oder ob die Erd-Temperatur einst so hoch gewesen, dass die Bestandtheile jener Fels-Gebilde in geschmolzenem Zustande sich befunden?

Ich werde aus vollster Ueberzeugung reden, sehr entfernt, anders gesinnten feindselig in den Weg zu treten. Alles was ich wünsche, ist, die Rechte der Hütten-Erzeugnisse zu vertreten, der Schmelzfeuer mit ihren ändernden, umwandelnden, umschaffenden Wirkungen, Vorurtheile zu beseitigen, welche gegen dieselben hin und wieder auftauchen. Hat man nicht längst die näheren und vielartigen Beziehungen erkannt zwischen Bergbau und Geologie? Gilt nicht der Bergbau als ergiebige Quelle für dieses Wissen? Ihm verdankt man eine Fülle von Erfahrungen, den gesetzmässigen Bau der Erdrunde beurkundend. Ohne die bergbauende Welt im Besitze wohlerworbener Rechte zu kümmern, strebe ich, durch parteilose Erörterungen, der schmelzenden Welt die allgemeine Aufmerksamkeit mehr und mehr zuzuwenden.

Um noch möglichst viele Belegstücke zu erlangen, um mannigfaltigere reichhaltige Thatsachen zu ermitteln, richtete ich «Wünsche und Bitten an ehrenwerthe Wissenschafts-Genossen». In Deutschland kommt man mir von allen Seiten in freundlichster Weise entgegen. Die obersten Bergwerks-Behörden Preussens, Baierns und Würtembergs interessiren sich für meine Unternehmen. Hüttenmänner in Oesterreich und Frankreich liessen mir Sendungen zukommen und verheissende Versprechungen. — Nur im grossen Gebiete des Russischen Kaiserreiches fehlt es mir an Verbindungen. Und wie wichtig wäre für meine Absichten die dortländischen Hütten- und Schmelzwerke vielfachster Art! Ich gedenke unter andern jener von Alapajevsk, Tagil, Newiansk u. s. w.

Voll Vertrauen, denn es gilt ja wissenschaftlichen Zwecken, wage ich es Eure Excellenz, um gewogene Unterstützung zu bitten, um geneigte Verwendung bei Kaiserlicher Akademie. Eine solche Vermittelung führt mich, ich bin dessen gewiss, am Sichersten zum Ziele. Verbreitung meiner «Wünsche und Bitten» dürfte sehr erfreulich sein, vielleicht aber wäre eine Verwendung bei der obersten Bergwerks-Behörde das Wirksamste.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

Séance du 30 avril (12 mai) 1852.

Lecture ordinaire.

M. Ostrogradsky annonce à la Classe un *Mémoire sur l'application de la théorie du dernier facteur au problème des isopérimètres.*

Lecture extraordinaire.

M. Fritzsche présente, de la part de **M.** le professeur **Zinine** et lit un mémoire: *Ueber die Einwirkung des ätherischen Senföls auf die organischen Basen,* et il en recommande l'insertion au Bulletin. Approuvé.

Mémoires présentés.

Le Secrétaire perpétuel présente, de la part de M. le recteur Trautvetter, membre correspondant à Kiev, un mémoire intitulé : *Uber die Cyperaceae des Kievschen Gouvernements*, dont l'auteur demande l'insertion au Bulletin. La Classe invite M. Meyer à en prendre connaissance au préalable.

Le même présente, de la part de M. Nicolas Fedorov, maître à l'école de district de Dankov, gouvernement de Riazan, deux cahiers manuscrits sans titre renfermant un essai d'une théorie des parallèles. M. Bouniakovsky se charge de revoir ce manuscrit et d'en rendre compte s'il y a lieu.

M. Brandt présente, de la part de M. le docteur Gruber, un huitième mémoire d'Anatomie intitulé : *Beiträge zur Myologie, Angiologie und Splanchnologie des Menschen*, et il le recommande, ainsi que les mémoires précédents du même auteur, pour le Recueil des Savants étrangers. Sur cela, le Secrétaire perpétuel fait observer à la Classe que les principes qui doivent déterminer l'admission des mémoires présentés, au Recueil des Savants étrangers, ne lui semblent pas assez nettement précisés ni envisagés par tous les académiciens dans leur véritable jour. Si cet honneur ne doit être décerné qu'à des ouvrages très marquants, s'il équivaut à un témoignage public de l'approbation de l'Académie, il n'est guère à présumer qu'un seul et même auteur puisse, dans l'espace de six mois, livrer huit mémoires tellement distingués qu'ils puissent tous aspirer à cet honneur. Aussi l'Académie a-t-elle l'habitude, dans ces cas, de ne pas se contenter d'une simple approbation en termes généraux ; elle aime au contraire, asseoir son jugement sur une analyse motivée, signée, s'il est possible, par plusieurs commissaires. Or, comme l'impression des mémoires précédents de M. Gruber n'a pas encore commencé, la Classe invite MM. Baer, Brandt et Middendorff de se former en commission pour examiner ces huit mémoires dans leur ensemble, et pour voir s'il n'était pas convénable de les réunir en un petit volume séparé, plutôt que d'en encombrer les pages du Recueil des Savants étrangers.

Communications.

M. Kupffer communique à la Classe un extrait des journaux des observations météorologiques et magnétiques, faites sur un grand nombre de points, en Russie, pendant ces trois jours du 15, 16 et 17 juillet 1851, c'est-à-dire avant, pendant et après l'eclipse du soleil. Les observations magnétiques, faites pendant l'éclipse même, sur des points où l'éclipse n'était pas totale, n'offrent rien d'extraordinaire ; il y a bien, comme l'a aussi remarqué M. Lion à Beaune, une légère augmentation de l'intensité horizontale pendant l'éclipse, à St. Pétersbourg comme à Catherinebourg ; mais la marche de l'intensité horizontale des forces magnétiques terrestres présente souvent des irregularités plus grandes encore, de sorte qu'il est impossible de décider, si celle qui a eu lieu pendant l'éclipse, doit être attribué à l'éclipse, ou à quelque autre cause inconnue. Comme ces fluctuations de l'intensité ont ordinairement lieu simultanement sur une grande étendue de la surface terrestre, il n'y a rien d'étonnant, qu'elle se soit montée en même temps à Beaune, à St. Pétersbourg et dans l'Oural. Le cahier d'observations qui accompagne le rapport de M. Kupffer fut remis à M. Struve pour être annexé aux autres observations relatives à l'éclipse.

M. Hamel met sous les yeux de la Classe un petit opuscule publié à Hannovre en 1793, dédié à l'Impératrice Catherine II et qui fait voir qu'alors déjà, on s'est occupé d'un procédé pour convertir le chanvre et le lin, et particulièrement les étoupes en une sorte de laine, semblable et même supérieure au coton du levant. Ce petit écrit est intitulé : *Etwas über die Hanf- und Flachswolle und deren wichtigen Manufacturgebrauch, vorzüglich für Russland von Rath Georg Friedrich Weber zu Hannover, im März* 1793.

Appartenances scientifiques.

Musée anatomique.

M. Baer annonce à la Classe que le veau monstrueux adressé à l'Académie par M. le docteur Stubendorff est *cyclopique* et offre dans la structure de sa tête toutes les particularités qu'on rencontre ordinairement dans ces formations anomales. Un autre veau, bicéphale, provenant d'Esthonie, a été fourni au Musée par le Département médical du Ministère de l'intérieur.

Correspondance.

M. le Dirigeant la chancellerie du Ministre de l'instruction publique adresse au Secrétaire perpétuel, par ordre de M. le Ministre un ouvrage manuscrit de M. Borissiak, professeur adjoint de l'université Impériale de Kharkov, intitulé : *Отчетъ о геогностической Экспедиціи, совершенной въ* 1848 *и* 1849 *годахъ для изслѣдованія Харьковской губерніи.* M. le Ministre désirant connaître le sentiment de l'Académie sur cet ouvrage, la Classe chargea M. Helmersen de l'examiner et de lui en rendre compte.

Le comité administratif annonce à la Classe qu'en sanctionnant une décision du comité des ministres, S. M. l'Empereur a daigné ordonner de compter au service effectif le conservateur du Musée zoologique de l'Academie M. Voznessensky à dater de sa nomination à la fonction d'aide-préparateur, c'est-à-dire du 1 avril 1834, à la condition toutefois que le dit employé reste attaché au service des Musées.

La Société Impériale russe de géographie adresse à l'Académie trois exemplaires des instructions qu'elle a rédigées pour son expédition projetée dans le Camtchatka et les colonies russes en Amérique, en la priant de les faire examiner et de lui communiquer ensuite les corrections et additions à y faire. La Classe y appelle surtout l'attention de MM. Kupffer, Baer, Lenz, Meyer et Helmersen.

Le département du commerce extérieur adresse à l'Académie le tableau des changements mensuels du niveau de la Caspienne en 1851. Ce tableau fut remis à M. Lenz et la réception en sera accusée.

M. le Directeur du département de l'économie rurale du Ministère des domaines annonce au Secrétaire perpétuel que la levée de quatre districts du gouvernement d'Arkhangel que voulait faire instituer le dit Ministère aura lieu sous la direction de l'Etat-major de S. M. et qu'en conséquence le département n'a plus besoin de renseignements qu'il avait demandés à l'Académie par son office du 31 décembre passé. A cela M. Struve ajoute qu'aussi M. Otton Struve a déjà modifié son mémoire sur cette opération géodésique conformément aux exigeances de l'Etat-major.

M. le Directeur de l'administration des salines adresse à l'Académie quelques échantillons de roches et de pétrifications qu'il a recueillies dans une de ses tournées d'inspection et qu'il a cru pouvoir intéresser l'Académie. Ces objets furent remis à M. Helmersen et la réception en sera accusée avec reconnaissance.

M. le docteur Sebastian Fischer, médecin de S. A. I. Monseigneur le Duc de Leuchtenberg adresse à l'Académie ses remercîments de sa nomination au grade de membre correspondant.

M. Léon Meier, pharmacien, adresse à l'Académie un ouvrage qu'il a publié sous le titre : *Die Nichtigkeit der atomistischen Lehre.* Elbing. 1851. 8°. La Classe invite M. Fritzsche à en prendre connaissance et à lui en rendre compte s'il y a lieu.

M. le docteur Crusell adresse à l'Académie un paquet cacheté. Le dépôt en est accepté.

Emis le 15 juin 1852.

№ 259. **BULLETIN** Tome X. № 23.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît *irrégulièrement*, par feuilles détachées dont *vingt-quatre* forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidov seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de *trois roubles argent* tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de *trois thaler de Prusse* pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Pétersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1 — 10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Правленія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. MÉMOIRES. 9. *Sur la détermination de l'orbite d'un satellite autour de sa planète.* Savitch. (Extrait) NOTES. 24. *Sur les Cypéracées du gouvernement de Kiev.* Trautvetter.

MÉMOIRES.

9. Mémoire sur la détermination de l'orbite d'un satellite autour de sa planète; par le Prof. SAWITSCH. (Lu le 28 mai 1852.) (Extrait.)

§. 1. Si la masse de la planète est inconnue, en admettant que le satellite décrit une ellipse, on aura sept éléments à trouver pour déterminer l'orbite; il n'y aura que cinq en la supposant circulaire. Dans ce dernier cas trois observations, dont une pourrait être incomplète, suffisent, en général, pour la recherche des éléments.

Quand il y a beaucoup d'observations, on peut faire plusieurs combinaisons particulières pour obtenir facilement et avec sûreté les éléments, comme on l'a toujours et avec raison pratiqué. Mais il peut aussi se présenter des cas où l'on demande l'orbite par trois observations seulement: alors la méthode générale est indispensable. Nous nous proposons d'exposer ici les règles simples et commodes pour résoudre la question ainsi posée. Soient:

t, t', t'' les époques de la 1re, de la 2de et de la 3me observations, exprimées en temps moyen; $t'' - t$ n'étant seulement que de quelques jours.

$\varDelta, \varDelta', \varDelta''$ les distances angulaires géocentriques ou apparentes du satellite à sa planète.

Q, Q', Q'' les angles de position, comptés du nord à l'orient, à partir du cercle de latitude passant par la planète.

l, l', l'' et b, b', b'' les longitudes et les latitudes géocentriques de la planète aux époques t, t', t''.

R, R', R'' les distances linéaires de la terre à la planète.

A ..... le demi-grand axe de l'ellipse que la planète décrit autour de soleil.

Toutes ces quantités sont censées être données soit par l'observation, soit par le calcul des positions de la planète; les inconnues sont:

$R(1 + \delta)$, $R'(1 + \delta')$, $R''(1 + \delta'')$ les distances linéaires du satellite à la terre.

u, u', u'' les trois arguments de latitude planétocentrique, de sorte que $u' - u$, $u'' - u'$ et $u'' - u$ soient les angles décrits par le rayon de l'orbite du satellite dans les intervalles du temps: $t' - t$, $t'' - t'$ et $t'' - t$.

τ ... la période de la révolution du satellite autour de sa planète, exprimée en jours moyens.

ϱ ... l'angle sous lequel apparaît le rayon de l'orbite du satellite à la distance moyenne A de la planète au soleil.

i et Ω l'inclinaison et la longitude du noeud ascendant de cette orbite sur un plan qui passe par le centre de la planète parallèlement à l'écliptique.

u_0 ... l'argument de latitude planétocentrique pour un temps determiné T.

τ, ϱ, i, Ω et u_0 sont les éléments cherchés.

§ 2. Calcul de la période τ dans l'hypothèse circulaire.

On a

$$u'-u=\frac{360^0}{\tau}(t'-t);\; u''-u'=\frac{360^0}{\tau}(t''-t');$$

$$u''-u=\frac{360^0}{\tau}(t''-t).$$

Faisons

$$N=\frac{\sin(u''-u)}{\sin(u''-u')} \text{ et } N'=\frac{\sin(u'-u)}{\sin(u''-u')}.$$

Considérant $R\delta$, $R'\delta'$, $R''\delta''$ et $\varDelta\sin 1''$, $\varDelta'\sin 1''$, $\varDelta''\sin 1''$ comme de petites quantités du premier ordre, ce qui a toujours lieu pour les satellites; négligeant leurs carrés et leurs produits par $\sin(l'-l)$ ou $\sin(l''-l')$, parce que $l'-l$ et $l''-l'$ ne s'élèvent pas, pour les intervalles d'un petit nombre de jours, au delà de quelques minutes, et remarquant que l'orbite se trouve dans un plan passant par le centre de la planète, nous obtenons, pour exprimer N, cette équation approximative:

$$N=\frac{R\varDelta\,.\,\sin Q}{R'\varDelta'\sin Q'}+N'\,\frac{R''\varDelta''\sin Q''}{R'\varDelta'\sin Q'}\;\ldots\ldots\;(\alpha)$$

On cherchera τ par des essais; en supposant $\tau=3$, ou 6, ou 10 .... jours, on trouvera la valeur de τ qui satisfait à l'égalité de $\frac{\sin(u''-u)}{\sin(u''-u')}$ et de N déterminé par l'équ. (α). La considération des angles de position servira à éviter les calculs inutiles en décidant sur le choix de l'hypothèse par laquelle il sera convenable de commencer les essais.

Si les angles Q, Q'' et Q', sont près de 0^0 ou de 180^0, alors il sera plus avantageux d'exprimer N par la formule suivante, qui découle aussi des conditions ci-dessus mentionnées:

$$N=\frac{R\,.\,\varDelta\,.\cos Q}{R'\varDelta'\cos Q'}+N'\,.\,\frac{R''\varDelta''\cos Q''}{R'\varDelta'\cos Q'}.$$

Au reste toutes ces déterminations de τ ne sont que préalables; plus loin, nous donnerons un moyen sûr soit pour vérifier ce qu'on a déjà trouvé, soit pour calculer τ avec plus de précision.

Exemple. Nous profiterons des excellentes observations que M. Othon Struve a faites sur le satellite de Neptune, pour expliquer notre méthode par une application détaillée; quant à ces observations voyez *les Mélanges math. et astr., tirés du Bulletin physico-mathématique de l'Académie des sciences de St.-Pétersbourg,* T. I, Liv. 2 pages 206 — 208.

1847. Sept.

Date.	Temps moyen de Poulkova.	*Dist. ang.*	*Angles de Pos. comptés du cerc. de lat.*	*j.*
25 à	$10^h 21'=t$	$15'',92=\varDelta$	$228^0\,45'=Q$	$t'-t=3{,}075$
28 à	$12^h\;9'=t'$	$17'',30=\varDelta'$	$57^0\,43'=Q'$	$t''-t'=1{,}894$
30 à	$9^h 36'=t''$	$5'',07=\varDelta''$	$164^0\,51'=Q''$	$t''-t=4{,}969$

Date.	*Longitudes géocentriques*	*Latitudes de Neptune*	*Log. (Dist. lin.* ♁ ♆)
t ...	$328^0 7',9=l$ ...	$-0^0 36' 3''=b$	$\log. R=1{,}46450$
t' ...	$328^0 4',0=l'$ ...	$-0^0 36' 2''\tfrac{1}{2}=b'$	$\log. R'=1{,}46505$
t'' ...	$328^0 1',6=l''$ ...	$-0^0 36' 1''\tfrac{3}{4}=b''$	$\log. R''=1{,}46540$

On voit du premier abord que la période τ de la révolution doit être plus grande que 5 jours, car dans l'intervalle de 4,969 jours, l'angle de position, Q'', ne reprend pas encore de beaucoup sa première valeur Q. Ainsi l'on pourra commencer les essais en prenant $\tau=5{,}5$ et $\tau=6$ jours. Dans la première hypothèse, on trouve pour $\frac{\sin(u''-u)}{\sin(u''-u')}$ une valeur qui est numériquement beaucoup trop petite en comparaison de N calculé sur la formule (α); la seconde hypothèse donne déjà une valeur numérique trop grande. Essayons à présent $\tau=5{,}7$ et $\tau=5{,}8$ jours.

1) ... $\tau=5{,}7$

$$u'-u=194^0 13',\; u''-u'=119^0 37',$$
$$u''-u=313^0 50'.$$

$$\log.\frac{\sin(u'-u)}{\sin(u''-u')}=\log. N'=9{,}45101\; n.$$

$$\frac{R\,.\,\varDelta\,.\sin Q}{R'\varDelta'\sin Q'}\;\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots=-0{,}8174\ldots\ldots$$

$$N'\,.\,\frac{R''\varDelta''\sin Q''}{R'\varDelta'\sin Q'}\;\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots=-0{,}0256\ldots\ldots$$

$$\text{Somme}\ldots\; N=-0{,}8430$$

$$\log N=9{,}92538\; n.$$

$$\log\frac{\sin(u''-u)}{\sin(u''-u')}=9{,}91895\; n.$$

$$\text{Différence}\ldots +0{,}00643$$

2) ... $\tau=5{,}8$

$$u'-u=190^0 51',\; u''-u'=117^0 33',$$
$$u''-u=308^0 51'$$
$$\log N'=9{,}32698\; n.$$

$$\frac{R\,.\,\varDelta\,.\sin Q}{R'\varDelta'\sin Q'}\;\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots=-0{,}8174$$

$$N'\,.\,\frac{R''\varDelta''\sin Q''}{R'\varDelta'\sin Q'}\;\ldots\ldots\ldots\ldots=-0{,}0192$$

$$N=-0{,}8366$$

$$\log. N=\;9{,}92252\; n.$$

$$\log\frac{\sin(u''-u)}{\sin(u''-u')}\;\ldots\ldots\ldots\ldots=\;9{,}94642\; n.$$

$$\text{Différence}\ldots\ldots=-0{,}02390$$

Ainsi la première hypothèse ($\tau=5{,}7$) est en défaut de $+0{,}00643$ et la seconde ($\tau=5{,}8$) de $-0{,}02390$; par les parties proportionnelles on trouve $\tau=5{,}72$. Répétant les calculs dans cette dernière hypothèse ($\tau = 5{,}72$), on obtient qu'elle n'est en défaut que de $+0{,}00113$; donc la valeur de τ doit être à peu-près égale à 5,724 jours. Ce nombre s'accorde assez bien avec le résultat définitif (= 5,876 j.) tiré de la totalité de 18 observations, faites par M. O. Struve dans les années 1847, 1848 et 1849.

§ 3. Calcul de l'angle ϱ sous lequel apparaît le rayon linéaire de l'orbite à la distance moyenne A de la planète au soleil.

Dès que l'on a trouvé τ, on obtiendra ϱ de la manière suivante: soit $u' - u = W$; avec la valeur connue de $W = \frac{360^0}{\tau}(t' - t)$, on déterminera les valeur M^2 et K^2 par les formules

$$M^2 = \frac{R^2 . R'^2}{A^4} \cdot \frac{\Delta^2 \Delta'^2 . \sin^2 (Q' - Q)}{\sin^2 W},$$

$$K^2 = \left(\frac{R}{A} \cdot \frac{\Delta}{\sin W}\right)^2 + \left(\frac{R'\Delta'}{A \sin W}\right)^2$$

$$- 2\left(\frac{R.R'.\Delta.\Delta'}{A^2 \sin^2 W}\right) \cos (Q' - Q) \cos W;$$

alors on aura

$$\varrho = \sqrt{\left(\frac{K^2}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{K^4}{4} - M^2\right)}\right)}.$$

Pour choisir le signe (+ ou —) sous le radical, on remarquera que ϱ doit être plus grand que ne le sont

$$\frac{R}{A} . \Delta,\ \frac{R'}{A} . \Delta \text{ et } \frac{R''}{A} \Delta''.$$

De la même manière on obtiendrait ϱ par la combinaison de la 1re et la 3me, ou de la 2me et la 3me observations.

Dans notre exemple

$$\log A = 1{,}47765;\ u' - u = W = 193^0 22';\ Q' - Q' = 188^0 58'$$

$$\frac{K^2}{2} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots = 206{,}3 \qquad \frac{K^4}{4} \ldots\ldots\ldots = 42560$$

$$\sqrt{\left(\frac{K^4}{4} - M^2\right)} = 109{,}2 \qquad M^2 = 30624$$

$$\text{Somme} = 315{,}5 \qquad \frac{K^4}{4} - M^2 = 11936$$

$$\varrho = \sqrt{(315{,}5)} \quad = 17'',762.$$

M. A. Struve a trouvé $\varrho = 17{,}969$ par la totalité de 18 observations.

§ 4. Calcul des longitudes λ, λ', λ'' et des latitudes θ, θ', θ'' planétocentriques du satellite, ainsi que de l'inclinaison i et de la longitude Ω du noeud ascendant de son orbite.

Soient:

$$\frac{R\delta}{A \sin 1''} = \xi,\ \frac{R'\delta'}{A \sin 1''} = \xi',\ \frac{R''\delta''}{A \sin 1''} = \xi'';$$

on a

$$\xi = \pm \sqrt{\left[\varrho^2 - \left(\frac{R}{A}\Delta\right)^2\right]};\ \xi' = \pm \sqrt{\left[\varrho^2 - \left(\frac{R'\Delta'}{A}\right)^2\right]};$$

$$\xi'' = \pm \sqrt{\left[\varrho^2 - \left(\frac{R''\Delta''}{A}\right)^2\right]}.$$

Ayant obtenu ξ, ξ', ξ'', on trouvera λ et θ par les équations:

$$\operatorname{tang} (\lambda - l) = \frac{\frac{R\Delta}{A} \cdot \sin Q}{\xi \cos b - \frac{R}{A} \Delta . \cos Q . \cos b},$$

$$\sin \theta = \frac{\xi}{\varrho} \sin b + \frac{R}{A} \cdot \frac{\Delta}{\varrho} \cos Q . \cos b,$$

λ' et θ', λ'' et θ'' se détermineront de la même manière au moyen de l', b', Δ', Q', ξ' et l'', b'', Δ'', Q'', ξ''. Après cela, on aura i et Ω par les formules:

$$\sin\left(\frac{\lambda' + \lambda}{2} - \Omega\right) \cdot \operatorname{tg} i = \tfrac{1}{2} (\operatorname{tg} \theta' + \operatorname{tg} \theta) \sec \tfrac{1}{2} (\lambda' - \lambda)$$

$$\cos\left(\frac{\lambda' + \lambda}{2} - \Omega\right) \cdot \operatorname{tg} i = \tfrac{1}{2} (\operatorname{tg} \theta' - \operatorname{tg} \theta) \operatorname{cosec} \tfrac{1}{2} (\lambda' - \lambda);$$

on peut aussi trouver Ω et i par la combinaison de λ'' et θ'' avec λ et θ, ou avec λ' et θ'.

En supposant que le mouvement vrai du satellite autour de la planète est direct, c.-à-d. s'effectuant de l'Ouest à l'Est, ξ sera positif dans la partie de l'orbite où le mouvement géocentrique apparent du satellite par rapport à sa planète est direct, et ξ sera négatif quand le satellite se dirige de l'orient en occident. Si l'on prend faussement les signes des ξ, ξ', ξ'' on trouvera $\lambda' - \lambda$, ou $\lambda'' - \lambda'$, plus grand pour un intervalle du temps plus petit, et aussi la détermination de Ω par λ, λ', θ et θ' sera en désaccord avec la détermination de Ω par λ' λ'', $'$ et θ''.

Dans notre exemple:

$$\xi = -8'',771, \quad \xi' = +5'',748, \quad \xi'' = -17'',065;$$
$$\lambda = 200^0 39', \quad \lambda' = 35^0 37', \quad \lambda'' = 143^0 38';$$
$$\theta = -34^0 37', \quad \theta' = +30^0 8', \quad \theta'' = -14^0 56'.$$

La combinaison de λ et θ avec λ' et θ' donne

$$\Omega = 264^0 46' \quad i = 37^0 35',$$

» » de λ' et θ' » λ'' et θ'' donne

$$\Omega = 296^0 36' \quad i = 30^0 28',.$$

La différence de ces deux déterminations de Ω et de i, quoique assez grande, ne dépend pas du calcul, mais provient de petites erreurs auxquelles sont sujettes les meilleures observations et qui peuvent avoir une influence notable sur Ω et i selon les lieux qu'occupait le satellite pendant les observations. Les signes de ξ, ξ', ξ'' ont été convenablement choisis, car si on les prenait contrairement, on obtiendrait une discordance encore plus grande et l'on aurait $\lambda' - \lambda =$

$164^{\circ}57'$ pour l'intervalle de 3,075 jours et $\lambda'' - \lambda' = 288^{\circ}0'$ pour l'intervalle de 1,894 j. seulement.

Au reste, la combinaison de λ, θ avec λ', θ' est peu favorable pour bien déterminer Ω, car le satellite était, dans ces deux positions, à peu près à -90° et $+90^{\circ}$ du noeud. Pour la recherche de i, nos deux combinaisons sont à peu-près également bonnes; mais comme lors de la 3me observation, le satellite n'était qu'à 20° ou 30° du noeud, la combinaison de la 2de observation avec la 3me sera la plus avantageuse pour trouver Ω. On peut donc admettre

$$\Omega = 296^{\circ} \text{ et } i = 34^{\circ}$$

comme le résultat des trois observations du 25, 28 et 30 septembre 1847. L'inclinaison de l'orbite de Neptune sur le plan de l'écliptique étant $1^{\circ}47'$ et la longitude de son noeud ascendant $130^{\circ}7'$; nous trouvons que

l'inclinaison de l'orbite du satellite sur l'orbite de Neptune est	$35^{\circ}44'$
la longitude de son noeud ascendant	$296^{\circ}37'$.

§ 5. Calcul de u_0 ou de l'argument de latitude pour un temps déterminé *T*.

Nous avons

$$\operatorname{tg} u = \operatorname{tg}(\lambda - \Omega) \sec i,$$

au moyen de cette formule et admettant

$$\Omega = 296^{\circ} \text{ et } i = 34^{\circ},$$

nous trouvons pour

25 sept. à $10^h 21'$ t. m. l'arg. de lat. $u = 265^{\circ}34'$
28 » » $12^h 9'$ » » » » » $u' = 98^{\circ}0'$
30 » » $9^h 36'$ » » » » » $u'' = 212^{\circ}16'$

Faisans $\tau = 5{,}724$ j. et $T = t' = 28$ sept. 1847, à $12^h 9'$ t. m. de Poulkova, on trouve, en terme moyen, $u_0 = u' = 96^{\circ}17'$.

§ 6. Vérification.

La sûreté de tous les éléments ainsi trouvés, abstraction faite de la bonté des observations, dépend de la précision de la valeur τ admise pour base des calculs; or, ayant obtenu les arguments de latitude u, u', u'' l'on verra facilement si les différences $u' - u$, $u'' - u'$, $u'' - u$ et les intervalles du temps $t' - t$, $t'' - t'$, $t'' - t$ s'accordent bien avec la valeur τ préalablement déterminée § 2; car nommant μ le mouvement diurne moyen en longitude, on doit avoir

$$\mu = \frac{u' - u}{t' - t}, \text{ ou} = \frac{u'' - u'}{t'' - t'}, \text{ ou} = \frac{u'' - u}{t'' - t} \text{ et } \tau = \frac{360^{\circ}}{\mu};$$

cette détermination de τ sera toujours plus exacte que la valeur de τ obtenue par le § 2. Si l'accord n'est pas satisfaisant, on répétera les calculs, après quoi on pourra presque toujours parvenir aux résultats définitifs par les parties proportionelles. Dans notre exemple, nous avons par le § 2, $\tau = 5{,}724$ jours, et par le § 5

$u' - u = 192^{\circ}26'$ pour l'interval de 3,075 j. ..... $\mu = 62^{\circ}64$
$u'' = u = 306^{\circ}42'$ » » » 4,969 » ..... $\mu = 61{,}72$
$u'' = u' = 114^{\circ}16'$ » » » 1,894 » ..... $\mu = 60{,}35$

Valeur probable de $\mu = 61^{\circ}72$; $\tau = 5{,}83$ jours.

Avec cette valeur de μ on trouve par la combinaison

de la 1ère et la 2de obs. .... $\varrho = 20'',40$
» » 2 » » 3 » .... $\varrho = 18{,}27$
» » 1 » » 3 » .... $\varrho = 18{,}03$.

Comme l'incertitude de la détermination de ϱ est d'autant plus grande, que $\sin(u' - u)$ est plus petit, on aura la valeur probable de ϱ

$$= \frac{20{,}40 \sin(u' - u) + 18'',27 \sin(u'' - u') + 18{,}03 \sin(u'' - u)}{\sin(u' - u) + \sin(u'' - u) + \sin(u'' - u').}$$

$$= 18'',35.$$

Il serait inutile de calculer i et Ω de nouveau; l'incertitude restera à peu-près la même.

§ 7. Détermination des éléments elliptiques, quand il y a un grand nombre d'observations.

Les éléments circulaires déterminés par trois observations seulement seront rarement assez exacts pour qu'on puisse procéder à la recherche des éléments elliptiques. Il sera toujours avantageux de les corriger préalablement par des combinaisons convenables de plusieurs observations. Avec ces éléments corrigés on calculera les distances angulaires ou apparentes Δ_1 et les angles de position Q_1 pour l'époque t de chaque observation; voici les équations qui servent à calculer Δ_1 et Q_1:

$$u = u_0 + \mu(t - T)$$

$$\operatorname{tang}(\lambda - \Omega) = \operatorname{tang} u \cdot \cos i, \quad \sin\theta = \sin u \sin i$$

$$\varrho\,[\sin\theta \cos b - \cos\theta \sin b \cdot \cos(\lambda - l)] = \frac{R}{A} \cdot \Delta_1 \cdot \cos Q_1$$

$$\varrho \cdot \cos\theta \cdot \sin(\lambda - l) = \frac{R}{A} \cdot \Delta_1 \cdot \sin Q_1.$$

Les différences entre les Δ_1, Q_1 calculés et leurs valeurs Δ, Q observées serviront à corriger les éléments admis et à déterminer l'excentricité e de l'orbite et la longitude π du péri-planète. En formant les équations de condition nous négligerons les puissances de e supérieures à la première.

Soient:

$\varepsilon = u_0 + \Omega$ la long. moyenne du satellite sur son orbite qui correspond à un temps déterminé T;

$\frac{e \sin\pi}{\sin 1^{\circ}} = \eta$; $\frac{e \cos\pi}{\sin 1^{\circ}} = \psi$;

a l'angle sous lequel apparaît le demi-grand axe de l'orbite du satellite à la distance moyenne A de la planète au soleil.

$\alpha = \varepsilon + \mu \, . \, (t - T)$ la long. moyenne du satellite à une époque donnée t.

$da = a - \varrho$ la correction de l'angle ϱ, considéré comme appartenant au demi-grand axe.

$d\mu$, $d\varepsilon$, di, $d\Omega$ les corrections (additives) des valeurs admises de μ, ε, i et Ω.

$dQ = Q - Q_1$; $d\Delta = \Delta - \Delta_1$ les différences entre l'observation et le calcul.

On cherchera premièrement les quantités et les angles auxiliaires suivants:

$$\begin{aligned} \cos\theta \cos b + \sin\theta \sin b \, . \cos(\lambda - l) &= \beta \cos k \\ \sin\theta \sin(\lambda - l) &= \beta \sin k \\ \cos(\lambda - l) &= \gamma \cos m \\ \sin b \, . \sin(\lambda - l) &= \gamma \sin m; \end{aligned}$$

$$\varrho \cdot \frac{A}{R} \cdot \beta \, . \cos(Q_1 + k) \, . \frac{\operatorname{tg}\theta}{\operatorname{tg}u} = \mathfrak{A};$$

$$\varrho \cdot \frac{A}{R} \cdot \gamma \, . \cos\theta \sin(Q_1 + m) \frac{\sin 2(\lambda - \Omega)}{\sin 2u} = \mathfrak{B};$$

$$\varrho \cdot \frac{A}{R} \gamma \, . \cos\theta \sin(Q_1 + m) = \mathfrak{C};$$

$$\frac{\varrho}{\Delta} \cdot \frac{A}{R} \cdot \beta \, . \sin(Q_1 + k) \, . \frac{\operatorname{tg}\theta}{\operatorname{tg}u} = \mathfrak{A}';$$

$$\frac{\varrho}{\Delta} \cdot \frac{A}{R} \cdot \gamma \, . \cos\theta \cos(Q_1 + m) = F;$$

$$\frac{F}{\Delta} \cdot \frac{\sin 2(\lambda - \Omega)}{\sin 2u} = \mathfrak{B}'.$$

Nous aurons alors:

$$\begin{aligned} &\frac{\Delta}{\varrho} \cdot da + [-\Delta \cos\alpha + 2(\mathfrak{A} + \mathfrak{B}) \sin\alpha] \sin 1^0 \, . \, \psi \\ &\qquad - [\Delta \sin\alpha + 2(\mathfrak{A} + \mathfrak{B}) \cos\alpha] \sin 1^0 \, . \, \eta \\ &+ (\mathfrak{A} + \mathfrak{B}) \sin 1^0 \, . \, d\varepsilon + (\mathfrak{A} + \mathfrak{B})(t - T) \sin 1^0 \, . \, d\mu \\ &+ (\mathfrak{C} - \mathfrak{A} - \mathfrak{B}) \sin 1^0 \, . \, d\Omega \\ &+ [\mathfrak{A} \, . \frac{\operatorname{tg}u}{\operatorname{tg}i} - \tfrac{1}{2} \mathfrak{C} \sin 2(\lambda - \Omega) \operatorname{tg}i] \sin 1^0 \, di \\ &= d\Delta; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &- 2\sin\alpha(\mathfrak{A}' - \mathfrak{B}') \, . \, \psi - 2\cos\alpha(\mathfrak{A}' - \mathfrak{B}') \, . \, \eta \\ &\quad - (\mathfrak{A}' - \mathfrak{B}') \, d\varepsilon \\ &- (\mathfrak{A}' - \mathfrak{B}') \, . \, (t - T) \, . \, d\mu + (\mathfrak{A}' - \mathfrak{B}' + F) \, d\Omega \\ &\quad - [\mathfrak{A}' \, . \frac{\operatorname{tg.} u}{\operatorname{tg.} i} + \tfrac{1}{2} F \, . \sin 2(\lambda - \Omega) \operatorname{tg} i] \, . \, di \\ &= dQ. \end{aligned}$$

da et $d\Delta$ sont ici exprimés en secondes; $d\mu$, $d\varepsilon$, di, $d\Omega$, ψ et η en degrés.

Chaque observation complète conduit à deux équations semblables; pour diminuer autant que possible l'influence des erreurs d'observation, on déterminera les inconnues en appliquant la méthode des moindres carrés; ayant obtenu ψ et η, on aura:

$$\text{l'excentricité } e = \sin 1^0 \sqrt{(\psi^2 + \eta^2)};$$

$$\frac{\eta}{\psi} = \operatorname{tg}\pi,$$

π étant la longitude du péri-planète.

NOTES.

24. Ueber die Cyperaceae des Kiewschen Gouvernements. Von E. R. von TRAUTVETTER zu Kiew. (Lu le 30 avril 1852.)

In der *Enumeratio plantarum Volhyniae, Podoliae etc.* von Besser (1822) werden aus Volhynien, Podolien, Kiew und Bessarabien nur 42 *Cyperaceae* aufgezählt; — in Ssemenow's *Придонская Флора* (1851) finden wir aus dem Lande der Donischen Kosaken und den Gouvernements Woronesh, Tambow, Rjasan und Tula (welche einen Flächenraum von ungefähr 6500 Quadratmeilen einnehmen) nur 55 *Cyperaceae* angegeben, von denen der Verfasser dieser Flora 5 Arten nicht selbst in jenen Gegenden auffand. Da ich nun neuerdings Veranlassung fand, die *Cyperaceae* meines Herbars wieder einmal genauer durchzumustern, und ich mich hiebei überzeugte, dass ich allein aus dem Gouvernement Kiew 57 *Cyperaceae* besitze, schien es mir, als dürfte eine Aufzählung dieser Kiewschen *Cyperaceae* nicht ohne Interesse für die Botaniker sein. Ich theile daher hier das Verzeichniss der Kiewschen *Cyperaceae* mit, wobei ich mir noch einige Bemerkungen erlaube.

Das Gouvernement Kiew, nicht volle 40,000 Quadratwerste enthaltend, gehört bereits zu dem Theile Russlands, in welchem *Picea vulgaris, Juniperus communis, Alnus incana* und ähnliche nordische Formen nicht mehr zu finden sind, auch grenzt es gegen Süden unmittelbar an die Chersonschen Steppen; es besitzen indessen alle Kreise des Kiewschen Gouvernements Waldvegetation (man berechnet die Wald- und Strauch-Flächen des ganzen Gouvernements auf ungefähr 950,000 Dessjatinen), in welcher gegen Norden (in den Kreisen Rodomysl, Kiew und Wassilkow) die *Pinus sylvestris* noch reichlich vorhanden ist, während nach Süden hin die Laubwälder vorherrschen. Im Schatten dieser Wälder gedeihen mancherlei *Cyperaceae;* mehr aber noch begünstigen deren Vorkommen die bedeutenden Landstrecken, welche alljährlich durch das Austreten der Flüsse unter Wasser gesetzt werden und eines Theils das ganze Jahr hindurch unprakti-

kable Sümpfe darstellen. Diese Sumpfstrecken und sumpfigen Niederungen veranschlagt man für das ganze Gouvernement auf ungefähr 70,000 Dessjatinen. Sie werden, gleich den Wäldern, in allen Kreisen des Kiewschen Gouvernements angetroffen. Endlich dürfte auch der zum Theil sandige Boden dieses Gouvernements die Entwickelung der *Cyperaceae* begünstigen. Obgleich nehmlich die Nordgrenze des Tschernosem nördlich vom Gouvernement Kiew verläuft, so sind dennoch durch alle Kreise (mit Ausnahme des Umanschen Kreises) mehr oder minder umfangreiche Sandflächen (gegen 45,000 Dessjatinen) zerstreut.

Vergleichen wir die *Cyperaceae* des Kiewschen Gouvernements mit denen, welche westlich und östlich von demselben in Südrussland beobachtet worden, so ergiebt sich auf den ersten Blick eine nicht unerhebliche Verschiedenheit in den *Cyperaceen*-Floren der verschiedenen Gegenden Südrusslands. Diese dürfte indessen grossen Theils von der Unvollständigkeit der Aufzählung der *Cyperaceae* jener Länder, geringen Theils von vielleicht falscher Bestimmung derselben herrühren. Dennoch will ich nicht unterlassen, hier wenigstens auf die anderweitig in Südrussland unter ungefähr gleicher Breite beobachteten *Cyperaceae*, welche im Kiewschen Gouvernement von mir noch nicht aufgefunden worden sind, aufmerksam zu machen, und hiedurch auf einzelne *Cyperaceae* hinzuweisen, welche etwa noch ausser den von mir gesammelten im Kiewschen vorhanden sein dürften.

Aus Besser's *Enumeratio* fehlen dem Gouvernement Kiew: *Cyperus pannonicus Jacq.* (Volhynien), *Rhynchospora alba Vahl* (Volhynien, Ukraine), *Carex Davalliana Sm., Car. brizoides L., Car. Oederi Ehrh., Car. fulva Good.* (alle 4 in Volhynien) und *Car. nitida Host.* (Podolien); dagegen werden 35 *Cyperaceae* sowohl in Volhynien, als im Gouvernement Kiew angetroffen. Aus der Flora der Anländer des Don, wie wir dieselbe durch Ssemenow's Arbeit kennen lernen, vermisse ich im Gouvernement Kiew: *Carex panicea L., Car. riparia L.* (oberes und unteres Dongebiet), *Car. polyrhiza Wallr. Car. ornithopoda W.* (oberes Dongebiet), *Scirpus triqueter L.*, *Carex stenophylla Wahlenb., Car. Schkuhrii W., Cyperus longus* (unteres Dongebiet); dagegen sind 47 *Cyperaceae* den Anländern des Don und dem Gouvernement Kiew gemeinschaftlich. Ferner wäre noch zu erwähnen, dass von den 42 *Cyperaceae*, welche Höfft (*Catal. d. pl. du distr. de Dmitrieff dans le gouv. de Koursk*) aus dem Kreise Dmitriew des Gouv. Kursk namhaft macht, im Kiewschen bisher noch nicht angetroffen worden sind: *Scirpus pauciflorus Lightf., Rhynchospora alba Vahl., Carex panicea L., Car. riparia L.* Schliesslich will ich noch bemerken, dass ich Exemplare der *Carex distans L.* aus dem Poltawschen besitze, während diese Art im Kiewschen von mir nirgends gesehen worden ist.

Verzeichniss der Cyperaceae des Gouvernements Kiew.

Cyperus L.

1. *Cyperus flavescens* L. — An feuchten und sumpfigen Orten um Kiew und bei der Station Wjeta, vom 31. Juli bis 31. August mit reifen Früchten gesammelt.

2. *Cyperus fuscus.* L. — An feuchten, sumpfigen und quelligen Orten um Kiew und am Flusse Ross zwischen Bjelaja-Zerkow und Skwira vom 26. Juni bis 17. September mit reifen Früchten gesammelt. — An diesen Orten findet sich auch die *var. virescens.*

Heleocharis R. Br.

1. *Heleocharis palustris* R. Br. — Auf feuchten und sumpfigen Wiesen und an Teichen um Kiew, zwischen Rshischtschew und Traktomirow, so wie zwischen Kanew und Tscherkassy, vom 14 Mai (noch nicht aufgeblüht) bis zum 27. Juni (mit reifen Früchten) gesammelt.

2. *Heleocharis uniglumis* Lk. — Auf feuchten Wiesen und in Morästen um Kiew, beim Dorfe Gtewacha und Flecken Bjelogorodka vom 4 Mai (noch nicht aufgeblüht) bis zum 24. Mai (mit reifen Früchten) gesammelt.

3. *Heleocharis ovata* R. Br. — Auf überschwemmten Stellen und in Sümpfen um Kiew, zwischen Korostyschew und Chodorkow und bei Mininy vom 26. Juni bis 19. Juli mit Früchten gesammelt.

4. *Heleocharis acicularis* R. Br. — Auf überschwemmten Stellen und feuchten Wiesen um Kiew, Chotowskaja Wjeta und Tscherkassy vom 18. Juni (abgeblüht) bis zum 3. Sept. (mit reifen Früchten) gesammelt.

Scirpus L.

1. *Scirpus supinus* L. —

α. genuinus nob. — Auf überschwemmten Stellen und in Wäldern um Kiew, so wie zwischen Korostyschew und Chodorkow am 18. und 19. Juli mit reifen Früchten gesammelt.

β. setigerus nob. (*Scirp. melanocarpus C. A. Meyer in: Mém. de l'Acad. Imp. de St. Pétersb. prés. par div. sav. I. p.* 199 *tab. II*). — Auf überschwemmten Stellen bei Kiew, so wie zwischen Kanew und Tscherkassy, vom 27. Juni bis 18. Juli mit reifen Früchten gesammelt. — Ich glaube mich vollkommen überzeugt zu haben, dass beide Formen in einander übergehn und daher zu einer und derselben Art gehören.

2. *Scirpus lacustris* L. — An Bächen, stehenden Wassern und in Sümpfen um Kiew, Chotowskaja Wjeta und zwischen Rshischtschew und Traktomirow vom 18. Juni (abgeblüht) bis 20. August (mit reifen Früchten) gesammelt.

3. *Scirpus Tabernaemontani* Gmel. — Im Bache Lybjad bei Kiew am 18 Juli in verblühten Exemplaren gesammelt.

4. *Scirpus Holoschoenus* L. — In feuchten Fichtenwäldern, auf feuchten Wiesen der Flussniederungen bei Kiew, Bjelo-

gorodka, Station Wjeta, zwischen Kanew und Tscherkassy vom 24. Mai (blühend) bis 8. September (mit reifen Früchten) gesammelt. — Alle Kiewschen Exemplare besitzen *vaginae reticulato-fissae* und gehören also zur Form, welche Reichenbach als *Holoschoenus australis* abbildet; übrigens haben die Kiewschen Exemplare bald ein, bald mehrere Köpfchen.

5. *Scirpus maritimus* L. — An Seen und Bächen um Kiew und Tripolje vom 23. Mai (noch nicht aufgeblüht) bis 8. September (mit reifen Früchten) gesammelt. Ich besitze aus dem Kiewschen Gouvernement nur die *var. compacta* (*Scirpus compactus* Krock.).

6. *Scirpus sylvaticus* L. — An Bachufern, Teichen, Gräben, auf sumpfigen Wiesen um Kiew und zwischen Kiew und Berdytschew vom 11. Mai (noch nicht aufgeblüht) bis 29. Juni (mit unreifen Früchten) gesammelt. — Den *Scirpus radicans* Schkuhr habe ich im Kiewschen nicht gefunden, doch sah ich 1 Exemplar dieser Pflanze, welches Rogowitsch im Walde nicht fern von Tschernigow eingesammelt hat.

7. *Scirpus Michelianus* L. — In der Dnjeprniederung bei Kiew vom 26. Juni (abgeblüht) bis 3. September mit reifen Früchten) gesammelt.

8. *Scirpus hamulosus* Stev. — In der Dnjeprniederung bei Kiew am 19. Juli mit Früchten gesammelt (auch besitze ich Exemplare aus dem Kreise Solotonoscha des Gouvernements Poltawa). — Calamus triqueter, striatus. Capitula 1—4, quorum 1 sessile, reliqua autem pedunculata. Spiculae pauciflorae. Squamae omnes fertiles, undique imbricatae. Setae calycinae nullae. Stamen 1, ovarii lateribus dorsalibus, nunc sinistro, nunc dextero, alternatim oppositum. Stylus 1, basi non incrassatus. Stigmata 3. Caryopsis trigona, cuneato-oblonga, apice rotundata et obtuse apiculata, basin versus parum angustata, tenuissime punctulata.

Eriophorum L.

1. *Eriophorum vaginatum* L. — An feuchten Stellen des Fichtenwaldes beim Dorfe Romanowka (nicht fern von Kiew) am 16. Mai mit unreifen Früchten gesammelt.

2. *Eriophorum latifolium* Hoppe. — In Sümpfen und auf sumpfigen Wiesen um Kiew, Wyschgorod, Bjelogorodka und Petropawlowskaja Borschtschagowka vom 22. Mai (abgeblüht) bis 29. Juli (mit reifen Früchten) gesammelt.

3. *Eriophorum angustifolium* Roth. — In Sümpfen und auf sumpfigen Wiesen um Kiew, so wie zwischen der Station Wjeta und Wassilkow, vom 23. April (noch nicht aufgeblüht) bis 6. Mai (abgeblüht) gesammelt. — Diese Art variirt auch im Kiewschen mit sitzenden und gestielten Aehren.

4. *Eriophorum gracile* Koch. — In Sümpfen um Kiew und Petropawlowskaja Borschtschagowka vom 19. Juni bis 29. Juli mit reifen Früchten gesammelt.

Blysmus Panzer.

1. *Blysmus compressus* Panzer. — An stehenden Wassern und auf feuchten, sumpfigen Wiesen um Kiew und Berdytschew, um Wyschgorod und Bjelogorodka, so wie zwischen Tripolje und Rshischtschew, vom 23. Mai (abgeblüht) bis 22. Juni (mit reifen Früchten) gesammelt.

Carex L.

1. *Carex dioica* L. — In Sümpfen und auf feuchten Wiesen um Kiew, Petropawlowskaja Borschtschagowka und Bjelogorodka vom 14. Mai (blühend) bis 29. Juli (mit reifen Früchten) gesammelt. — Ich halte die Kiewsche Pflanze der *radix stolonifera* und des glatten Rohres (*calamus*) wegen unzweifelhaft für die *Carex dioica* L., obschon Besser diese Art in sein Verzeichniss nicht aufgenommen hat, sondern statt ihrer die *Carex Davalliana*. Die Blätter sind an der Kiewschen Pflanze glatt, bis auf die äusserste Spitze, welche *scabra* ist, ganz so, wie es Reichenbach (*Icon. Fl. germ.* VIII. fig. 523) an der *Carex Davalliana* abbildet.

2. *Carex disticha* Huds. — Auf Sümpfen um Bjelogrodka am 25. Mai mit reifen Früchten gesammelt.

3. *Carex vulpina* L. — Auf feuchten Wiesen und in Sümpfen um Kiew, Chotowskaja Wjeta, zwischen Uman und Stawischtsche und um Uman vom 14. Mai (verblüht) bis 22. Juni (mit reifen Früchten) gesammelt.

4. *Carex muricata* L. — In Sümpfen, zwischen Gebüsch und in schattigen Wäldern um Kiew, Wyschgorod, zwischen Tripolje und Rschischtschew und um Kamenka vom 28. Mai (unreife Früchte) bis 18. Juli (reife Früchte) gesammelt.

5. *Carex divulsa* Good. — Um Kiew vom 24. Mai bis 11. Juni mit unreifen Früchten gesammelt.

6. *Carex teretiuscula* Good. — Auf sumpfigen Wiesen um Kiew vom 4. Mai (noch nicht aufgeblüht) bis 4. Juni (mit reifen Früchten) gesammelt. — Die Kiewsche Pflanze dürfte vielleicht die *var. major Koch.* (*Syn. Fl. germ. p.* 867) sein.

7. *Carex paniculata* L. — Auf Sümpfen um Kiew am 23. Mai mit schon ziemlich reifen Früchten gesammelt.

8. *Carex paradoxa* W. — Auf Sümpfen und in feuchtem Gebüsch um Kiew und Bjelogorodka vom 14. Mai (abgeblüht) bis 24. Mai (mit reifen Früchten) gesammelt.

9. *Carex Schreberi* Schrank. — An sandigen, offenen Orten um Kiew, Bjelogorodka, zwischen Rshischtschew und Traktomirow, so wie zwischen Kanew und Tscherkassy, vom 28. April (noch nicht aufgeblüht) bis 29. Juni (mit reifen Früchten) gesammelt. — An den Exemplaren der Kiewschen Flora verlängert sich der häutige Rand des Schnabels des *perigynium* nicht selten fast bis zur Mitte des *perigynium* und bricht dann hier plötzlich ab, ähnlich wie bei der *Carex arenaria*, von welcher sich die Kiewsche Pflanze indessen durch schmälere Blätter und *spiculae basi* (*nec apice*) *masculae* unterscheidet. Mehr nähert sich die besagte Kiewsche Form der *Carex pseudoarenaria Reichenb.* (*Icon. Fl. germ.* VIII, fig. 550), doch soll auch diese *spiculae apice masculae* haben, was bei der Kiewschen Pflanze nicht der Fall ist. Ich betrachte daher die erwähnte Kiewsche Form als *var. pterocarpa* der *Carex Schreberi Schrank.*

10. *Carex remota* L. — In Wäldern, an schattigen Abhängen und an Gräben um Kiew, im Kreise Radomysl und zwi-

schen Tripolje und Rshischtschew vom 2. Juni bis 3. Juli mit Früchten gesammelt.

11. *Carex stellulata* Good. — Auf Wiesen um Kiew am 8. Juni mit Früchten gesammelt.

12. *Carex ovalis* Good. — An Gräben, in Wäldern, auf Sümpfen und feuchten Wiesen um Kiew und Bjelogorodka, so wie zwischen Korostyschew und Chodorkow, vom 24. Mai (abgeblüht) bis 19. Juli (mit reifen Früchten) gesammelt. — Sie variirt auch im Kiewschen mit weisslichen Schuppen (*var. argyroglochin Koch.*).

13. *Carex elongata* L. — Auf sumpfigen Wiesen und in Morästen um Kiew vom 4. Mai (blühend) bis 4. Juni (mit Früchten) gesammelt.

14. *Carex canescens* L. — In der Dnjeprniederung um Kiew (hinter Kurinowka) gesammelt.

15. *Carex stricta* Good. — In Sümpfen und an Teichen um Kiew und Bjelogorodka vom 30. April (blühend) bis 24. Mai (mit reifen Früchten) gesammelt.

16. *Carex caespitosa* L., Fries. — In Sümpfen und an Teichen um Kiew und Bjelogorodka vom 4. Mai (abgeblüht) bis 11. Juni (mit reifen Früchten) gesammelt.

17. *Carex vulgaris* Fries. — In Sümpfen um Kiew und Bjelogorodka vom 11. Mai (mit unreifen Früchten) bis 24. Juni (mit reifen Früchten) gesammelt.

18. *Carex acuta* L. — In Sümpfen und an stehendem Wasser zwischen Kiew und Tripolje, so wie zwischen Kanew und Tcherkassy, vom 22. Juni (blühend) bis 27. Juni (mit Früchten) gesammelt.

19. *Carex Buxbaumii* Wahlenb. — Auf sumpfigen Wiesen um Kiew am 19. Juni mit noch nicht völlig reifen Früchten gesammelt.

20. *Carex limosa* L. — In Sümpfen um Kiew und beim Dorfe Romanowka vom 16. Mai (mit unreifen Früchten) bis 29. Juli (mit reifen Früchten) gesammelt.

21. *Carex tomentosa* L. — Bei Bjelogorodka am 25. Mai mit reifen Früchten gesammelt.

22. *Carex montana* L. — In Fichten- und Laubwäldern um Kiew vom 20. bis 30. April blühend gesammelt.

23. *Carex ericetorum* Pollich. — In trocknen Laub- und Fichtenwäldern um Kiew, so wie zwischen der Station Wjeta und Wassilkow, vom 23. April (blühend) bis 12. Mai (mit reifen Früchten) gesammelt.

24. *Carex praecox* Jacq. — In Gebüschen und trockenen Wäldern um Kiew, so wie zwischen der Station Wjeta und Wassilkow, vom 15. April (blühend) bis 3. Juni (mit reifen Früchten) gesammelt.

25. *Carex humilis* Leyss. — In trocknen Wäldern um Kiew (am Shitomirschen Wege) am 13. April eben aufblühend gesammelt.

26. *Carex digitata* L. — In schattigen Laubwäldern um Kiew am 1. Mai mit zum Theil schon reifen Früchten, so wie um Kamenka im Mai mit reifen Früchten gesammelt.

27. *Carex pilosa* Scop. — In schattigen Laubwäldern um Kiew und bei Ssowki vom 1. Mai (blühend) bis 1. Juni (mit reifen Früchten) gesammelt.

28. *Carex pallescens* L. — In Sümpfen, Gebüschen und Wäldern um Kiew, Wyschgorod und Bjelogorodka vom 6. Mai (abgeblüht) bis 22. Juni (mit reifen Früchten) gesammelt.

29. *Carex Michelii* Host. — In Gebüschen und Wäldern um Kiew und Kamenka vom 23. April (blühend) bis 22. Mai (mit reifen Früchten) gesammelt. — Die *perigynia* sind durchaus nicht völlig unbehaart, vielmehr sind sie gegen die Spitze hin unter der Loupe mehr oder weniger deutlich mit zerstreuten, sehr kurzen Haaren besetzt.

30. *Carex flava* L. — In Sümpfen, auf sumpfigen Wiesen und in Gräben um Kiew und Bjelogorodka vom 25. Mai bis 24. Juli mit Früchten gesammelt.[1]

31. *Carex sylvatica* Huds. — In Laubwäldern um Kiew am 1. Juni mit reifen Früchten gesammelt.

32. *Carex Pseudo-Cyperus* L. — An Teichen um Kiew am 20. August mit reifen Früchten gesammelt.

33. *Carex ampullacea* Good. — In Sümpfen, auf sumpfigen Wiesen, in Gräben und ausgetrockneten Teichen um Kiew und Petropawlowskaja Borschtschagowka vom 11. Mai (mit unreifen Früchten) bis 29. Juli (mit reifen Früchten) gesammelt. — Sie variirt im Kiewschen mit höherem und niedrigerem, stumpfkantigem und bis zum Blüthenstande hinauf ganz glattem oder an der Spitze, gleich unterhalb des Blüthenstandes, scharfkantigem und scharfem Rohre, mit breiteren oder schmäleren Blättern, kürzer oder länger gestielten Aehren und kurz zweizähnigem oder ziemlich lang zweispitzigem Schnabel des *perigynium*.

34. *Carex vesicaria* L. — Im Sumpfe um Chotowskaja Wjeta am 18. Juni mit reifen Früchten gesammelt.

35. *Carex paludosa* Good. — Auf feuchten Wiesen und in Sümpfen, an Teichen, Gräben und Bächen um Kiew und Bjelogorodka vom 4. Mai (blühend) bis 24. Juni (mit reifen Früchten) gesammelt.[2]

36. *Carex nutans* Host. — Auf den sandigen und im Frühlinge unter Wasser stehenden Dnjeper-Inseln zwischen Traktomirow und Kanew am 24. Juni mit reifen Früchten gesammelt.

37. *Carex filiformis* L. — Auf Sümpfen beim Dorfe Romanowka am 16. Mai abgeblüht eingesammelt.

38. *Carex hirta* L. — Auf feuchten Wiesen, in Sümpfen, an Teichen, Gräben und Bächen um Kiew und unterhalb Kanew vom 22. Mai (abgeblüht) bis 29. Juni (mit Früchten) gesammelt.

---

[1] Aus dem Poltawschen Gouvernement besitze ich auch noch die *Carex distans L.*; im Kiewschen aber habe ich diese Art bisher nicht aufgefunden.

[2] Die *Carex riparia Curt.* habe ich selbst im Kiewschen eben so wenig gefunden, als Andere, jedoch besitze ich Exemplare dieser Art aus dem Poltawschen und dem Tschernigowschen Gouvernement.

Emis le 5 juillet 1852.

№ 240. **BULLETIN** Tome X. № 24.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît *irrégulièrement*, par feuilles détachées dont *vingt-quatre* forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidoff seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de *trois roubles argent* tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de *trois thaler de Prusse* pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Pétersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1 — 10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Правленія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. MÉMOIRES. 10. *Sur les mammifères insectivores de Russie.* Brandt. 11. *Prospectus de la recherche de restes végétaux paléontologiques en Russie.* Mercklin. BULLETIN DES SÉANCES. ANNONCE BIBLIOGRAPHIQUE.

MÉMOIRES.

—

10. Bemerkungen über die weniger bekannten Kerbthierfresser (*Mammalia Insectivora*) des Russischen Reiches, nebst einer die Russischen und Westeuropäischen Formen der Gattung *Sorex* erläuternden Beschreibung; von J. F. BRANDT. (Extrait.) (Lu le 11 juin 1852.)

Unter dem eben aufgeführten Titel habe ich die Ehre, den Inhalt des ersten Theiles einer Abhandlung zu überreichen, welche ein drittes Mémoire für meine Beiträge zur nähern Kenntniss der Säugethiere Russlands bilden soll.

Als Einleitung werden zunächst Untersuchungen über die verschiedenen biologischen Typen der Abtheilung der Kerbthierfresser, ferner über ihre Verwandtschaften mit den andern Säugthier-Ordnungen, namentlich mit den Nagethieren und Beutelthieren, so wie über ihre geographische Verbreitung in besonderer Beziehung auf die Säugethier-Fauna des Russischen Reiches mitgetheilt.

Den Verbreitungsgrenzen der einzelnen Arten in Russland wird aber überdies noch ein kleiner besonderer Zusatz gewidmet.

Ein dritter Artikel umfasst die Geschichte der Bearbeitung der Gattung *Sorex* im Sinne der ältern Naturforscher mit Einschluss von Cuvier. Ich war in demselben bestrebt, mich an Blainville's *Osteographie* anlehnend, die Literatur der Gattung vollständiger als bisher, besonders in Bezug auf die Russische Fauna zusammen zu tragen.

Kritische, sehr detaillirte Untersuchungen über die bisher noch gar nicht, oder nicht umfassend genug, erläuterten Arten der Gattung *Sorex* der *Zoographie*, namentlich des *Sorex hydrophilus*, des *Sorex araneus*, *Sorex Güldenstädtii*, *Sorex suaveolens*, *Sorex Gmelini* und *pygmaeus*, so wie über den von Pallas nicht ganz richtig gedeuteten *Sorex pusillus Gmelins* machen den Gegenstand des vierten Abschnittes aus.

Da mir *Sorex etruscus* fehlt, welchen ich in kurzem zu erhalten hoffe, so konnte der fünfte Abschnitt der Arbeit noch nicht ganz abgeschlossen werden. In ihm wird man eine möglichst ausführliche, auf zahlreiche Exemplare gegründete Beschreibung der einzelnen Untergattungen und Arten mit ihren Abänderungen aus der Russischen und Europäischen Fauna, so wie besonders auch ihre Synonymie und Entdeckungsgeschichte näher gesichtet finden. Es gilt dies hauptsächlich von den überaus polymorphischen, als *Sorex vulgaris* (= *araneus*), *Sorex* (*Crocidura*) *araneus* und *Sorex* (*Crossopus*) *fodiens* bezeichneten Formen, die zur Aufstellung mehrerer Scheinarten Veranlassung gaben. Die Untergattungen der Spitzmäuse erscheinen übrigens in demselben um eine von mir bereits in Lehmann's Reise Zool. Anhang S. 299 angedeutete neue, durch nur zwei obere Lückenzähne ausgezeichnete, und daher *Diplomesodon* benannte, Form bereichert. Als Typus derselben dient der ausgezeichnete, von Eversmann entdeckte, von Lichtenstein zuerst beschriebene *Sorex pulchellus*, welcher sich übrigens durch die ganzrandigen Schneiden der weissen untern Schneidezähne, so wie durch die Beschaffenheit der Schwanzhaare den *Crociduren* anreiht, wie schon A. Wagner vermuthete.

Ein Blick auf die allmälige Entdeckung der wohl begründeten Spitzmausarten der Europäischen und Russischen Fauna liefert folgende Resultate.

Sorex vulgaris Linn. Mus. Adolphi, als die verbreiteste Form, ist auch die zuerst etwas genauer, namentlich von Gesner, selbst in Bezug auf den Zahnbau beschriebene, von Linné (*Faun. Suec. ed. I.*, und *Mus. Ad.*) noch genauer erläuterte, später aber durch Hinzufügung anderer Formen, namentlich eines von Brisson beschriebenen *Sorex*, des *Sorex* (*Crocidura*) *leucodon s. araneus*, unkenntlich gemachte Art.

Bereits durch Merret lernte man eine zweite im Wasser lebende Art kennen. Die Merret'sche Wasserspitzmaus gerieth indessen in Vergessenheit und wurde, obgleich auch in Schweden heimisch, selbst von Linné übersehen, von Pallas an Pennant in einer Abbildung als *Sorex fodiens* gesandt und von Daubenton später genauer als unbekannte Art beschrieben, worunter man noch später sogar irrthümlich eine zweite (*S. ciliatus*) vermuthete.

Brisson erläuterte, ohne die Gesner'sche Form (Linné's *Sorex vulgaris*) davon zu unterscheiden, eine neue Art von Spitzmäusen, als *la Musaraigne*, den nachmaligen *Sorex pusillus S. G. Gmelin's*, den noch spätern *Sorex araneus Herman's* und der neusten Naturforscher. — Laxmann entdeckte in Sibirien den später auch in Europa (bis zum Rhein und Skandinavien) nachgewiesenen *Sorex pygmaeus Laxm.* (*Sibir. Briefe*)! *Pallas* (*S minutus Linn. exilis Gmel. syst.*, und vielleicht auch *S. coecutiens Laxm. Act. Petrop.?*) [1])

Ausser den drei oben genannten, mit andern Namen versehenen Formen (worunter eine doppelt aufgeführte) lernten wir durch Hermann nur den für sich kaum haltbaren *Sorex leucodon* kennen.

Pallas's Entdeckungen neuer Spitzmäuse (*Zoograph. I. p. 130 sqq.*) sind nur scheinbare, denn sein in einer Abbildung von Pennant gesandter *Sorex fodiens seu hydrophilus* war schon von Merret beschrieben. Sein *Sorex Gmelini* fällt mit *Sorex vulgaris*, sein *Sorex Güldenstädtii* mit Gmelin's *Sorex pusillus* und Hermann's *araneus* (*Musaraigne Briss.*) und sein *suaveolens* mit *leucodon* (nicht mit *etruscus*) zusammen. Nach den mir in Bälgen oder Weingeist vorliegenden, die unverkennbarsten auch von Middendorff und selbst von Nordmann anerkannten Uebergänge zeigenden zahlreichen aus Europa, der Krim und Kaukasien stammenden Exemplaren des *Sorex* (*Crocidura*) *araneus* und *Sorex* (*Crocidura*) *leucodon* dürften jedoch zur naturgemässern Vereinfachung der Arten die beiden letztgenannten Formen, als *Sorex* (*Crocidura*) *leucodon* zu vereinen sein, worauf schon G. Cuvier hindeutet. Genau genommen hat also weder Hermann noch Pallas eine neue Spitzmaus entdeckt. Eine wirklich neue, sehr interessante, italienische Art dieser Gattung, den *Sorex* (*Pachyura*) *etruscus*, lernten wir aber durch Savi und eine zweite, bereits erwähnte (*Sorex pulchellus*), aus den Kirgisensteppen durch Lichtenstein im Anhange zu Eversmann's Reise kennen.

Einer dritten von Schinz beschriebenen, in den Schweizer Alpen vorkommenden (dem *Sorex alpinus*), muss ebenfalls das Artenrecht ohne Bedenken zugestanden werden.

Ob dagegen der nur nach einem einzigen Exemplare beschriebene *Sorex Antinorii* (*Bonaparte Fauna Italiana*), so wie der ebenfalls nur nach einem Exemplare von Nilsson aufgestellte, dem *Sorex pygmaeus* mindestens überaus ähnliche, *Sorex pumilus* sich den neuen Entdeckungen anreihen können, kann nach meiner Ansicht nur die Zukunft durch Auffindung und genaue vergleichende Untersuchung zahlreicher Exemplare entscheiden. Der *Sorex thoracicus* des ausgezeichneten Prinzlichen Zoologen ist nach Nathusius, dem man wohl beistimmen muss, nur eine Spielart des *Sorex Crocidura araneus seu leucodon.*

Das Gebiss der *Sectio seu Subgenus* (*genus recent.*) *Sorex* wurde zuerst kenntlich von Gesner und noch etwas genauer von Linné, das der Wasserspitzmaus von Daubenton und das der *Crociduren* von Brisson beschrieben. Noch zu den Lebzeiten Linné's waren also alle drei von Wagler als Kennzeichen von ebenso viel Gattungen (*Sorex*, *Crocidura* und *Crossopus*) benutzten Abweichungen des Gebisses der Europäischen und Russischen Spitzmäuse im Allgemeinen bereits aufgefunden. Wagler, Duvernoy, Nathusius, A. Wagner, Bonaparte, Selys-Longchamps, Sundevall und Gray haben daher nur das Verdienst, sie näher erläutert und als Unterscheidungskennzeichen benutzt zu haben.

Bemerkenswerth erscheint mir noch die Andeutung, dass ich als Anhang zu den vorstehenden Untersuchungen über die Spitzmäuse eine *Synopsis* der Charaktere der Gattungen ausgearbeitet habe, welche die Gruppe der echten *Soricineen* zusammensetzen, eine Gruppe, die sich von den andern Insektivoren nach meinen Beobachtungen durch zwei Merkmale unterscheidet. Das eine dieser Merkmale bilden die nur in der Zweizahl vorhandenen, entweder, und zwar meist am hintern, oder (seltener) am innern vordern Rande mit einem zahnförmigen Anhange versehenen obern Schneidezähne. Ein zweites liefert der stets grubenförmig eingedrückte, sehr entwickelte *Anthelix* und *Antitragus* des äussern Ohres. Die echten *Soricina* umfassen nur die Gattung *Sorex* mit den Unter-

---

1) Der *S. coecutiens Laxm. Acta Petrop.* könnte jedoch wegen der angeblichen *cauda tenuis* der *S. pumilus Nilsson's* sein.

gattungen *Diplomesodon, Crocidura, Pachyura, Sorex* und *Crossopus* und die Gattungen *Solenodon* und *Myogale* [2]).

---

[2]) *Myogale* fehlen (wie man gewöhnlich annimmt) bei genauerer Untersuchung die äussern Ohren keineswegs. Sie sind nur ungemein verkürzt, lassen aber sonst alle bei den *Sorices* vorkommenden Theile wahrnehmen. — Auch selbst bei *Talpa* ist ein äusseres, jedoch von dem bei den echten *Sorices* herrschenden Typus abweichendes, häutiges Ohr vorhanden.

---

11. Prospectus der paläontologischen Pflanzenüberreste in Russland, so wie ihrer Erforschung; von Dr. C. von MERCKLIN. (Lu le 14 mai 1852.)

Wendet man den Blick von der grossen Oberfläche, welche Russland in dreien Welttheilen angehört, von der Mannichfaltigkeit ihrer Configuration und der sie belebenden Organismen auf das Innere des sie tragenden Erdkörpers, durchdringt die geologische Forschung den Bau und die Entstehung dieses letztern, so tritt uns zwar hier in der grossen Verbreitung und dem allmäligen Uebergang der plastischen Erdschichten kein so mannichfaltiger Wechsel entgegen, doch stellen die mineralogischen und paläontologischen Einschlüsse, welche jene mit sich führen, einen ebenso verschiedenartigen Reichthum als eine grossartige, untergegangene Schöpfung dar. Lassen sich auch hier, wie überall in dem innern Schichtenbau der Erdrinde dieselben Bildungsperioden und Gesetze nachweisen, welche die Geologie zu so allgemeiner Anerkennung erhoben hat, so bieten dagegen die paläontologischen Ueberreste neben ihren charakteristischen, die Formation gleichsam verkündenden Arten immer auch solche, welche engere Verbreitungskreise haben und mit jetzt bestehenden, theils geographischen, theils politischen Eintheilungen der Erdoberfläche zusammenfallen. Es bedarf jedoch nicht solcher localer Eigenthümlichkeiten, um zum Studium des Erdinnern und vorzüglich seiner organischen Einschlüsse aufzufordern; schon die Nachweisung des Vorkommens bekannter Formen in den geologischen Formationen verschiedener Länder ist ein Gewinn, die Erweiterung ihres Verbreitungskreises ein neuer Beitrag zur Geschichte der Schöpfung, mit einem Worte, die paläontologische Forschung findet fast überall noch Material zum Untersuchen, da sie so jung ist und eine grosse Zukunft vor sich hat. Dieses Material, die organischen Zeugen vorweltlichen Lebens, ist aber in Russland ein noch ausserordentlich bedeutendes, wenig erforschtes, und wir wollen daher versuchen, soweit unsere Kenntniss reicht, einen allgemeinen Ueberblick über denjenigen Theil dieses Materials zu gewinnen, welcher vegetabilischen Ursprungs ist, da er mindestens eben so viel Beachtung verdient als der, der untergegangenen Thierwelt angehörende.

Die versteinerungsführenden Schichten Russlands erstrecken sich über sehr weite Flächenräume, indem sie nicht selten einen auffallenden Parallelismus in ihrem Verlauf durch grosse Becken und Plateaus zeigen, in ihrer Annäherung an die Gebirgszüge aber mannichfaltigen Auskeilungen und Veränderungen unterworfen sind. Unter den geologischen Formationen finden sich in Russland vorzüglich diejenigen in grossem Massstabe vertreten, welche als die reichsten versteinerungsführenden anerkannt werden müssen. Wir nennen hier zunächst fünf derselben, in denen bis jetzt die meisten fossilen Pflanzen bei uns entdeckt wurden: 1) die Kohlen- und Bergkalkschichten, theils Fucoideen, hauptsächlich aber grosse weitverbreitete Sumpfgewächse, Calamiten, Equiseten, Stigmarien und Farrn enthaltend; 2) die permsche Formation, in ihren obern Schichten überaus reich an mächtigen Coniferen-Ablagerungen in beständiger Begleitung kohlensaurer Kupfererze, in ihren untern, mit Farrn, Calamiten und Lycopodiaceen gemischt, bis jetzt die am meisten durchsuchte und an charakteristischen Arten reichste Formation; 3) die Juraschichten, Equiseten, Farrn, Cycadeen und wenige Coniferen darbietend; 4) die Kreideformation mit den ersten Spuren dicotyledonischer Laubhölzer und zahlreichen Coniferen; endlich 5) die Tertiärschichten mit noch wenig untersuchten Braunkohlenablagerungen und weit verbreiteten Aufschüttungen von Coniferen, häufig in kleineren Bruchstücken mit vielen Bohrlöchern durchsetzt, gewöhnlich verkieselt mit schön erhaltener Struktur.

Wollte man nach der Zahl der bereits durchsuchten Fundorte im europäischen Russland eine graphische Darstellung des Verbreitungskreises der fossilen Pflanzen entwerfen, so würde wohl kein Gouvernement ausgeschlossen bleiben, doch verdienen als die reicheren oder mehr untersuchten diejenigen genannt zu werden, welche 1) an die westlichen Abhänge des Urals grenzen oder 2) den südrussischen angehören, ferner das Königreich Polen, das Moskausche, Nowgorodsche und Petersburgsche Gouvernement. Ueber die Menge des an den einzelnen Fundorten vorhandenen Materials lässt sich einigermassen urtheilen, wenn wir in den wissenschaftlichen Berichten der Reisenden lesen, dass die Versteinerungen, namentlich die fossilen Hölzer, ganze grosse geschlossene Lager, untergegangenen Wäldern gleich, darstellen. Ueber den Reichthum, der noch über grosse Strecken verbreitet, verborgen liegt, kann freilich kaum ein approximatives Urtheil gefällt werden; berücksichtigt man aber, dass zwei der an Versteinerungen reichsten Formationen, der Kohlenkalk und Kupfersandstein, fast die ganze nordöstliche Hälfte des europäischen Russlands einnehmen, dass Steinkohlenablagerungen in einer Erstreckung von 300 □Werst allein im Ekaterinoslawschen nachgewiesen sind, dass selbst der höchste Norden, das Taimurland und ungeheure Länderstriche Sibiriens, die Flussgebiete des Jenisei, der Lena, die Ochotzkische Küste mit ihren Gebirgszügen für die Sammlungen schon bei flüchtiger Wanderung kostbare Schätze an fossilen Pflanzen geliefert haben, so dürfen wir wohl das Material, welches der Untersuchung entgegensieht, ein überaus reiches und mannichfaltiges nennen.

Eine besondere Beachtung verdient die Fülle paläontologischer Ueberreste, welche in neuester Zeit durch die Chaussée-Bauten im Kurskischen Gouvernement und den Eifer des Ingenieuren Kiprianow der Wissenschaft aufgedeckt und erhalten worden ist. Der sogenannte schwarze Stein (самородъ), über welchen sich im Bulletin der Akademie Tome X No. 229 ein interessanter Aufsatz des Prof. Claus befindet, ist nicht allein die Lagerstätte fossiler Thierreste, er umschliesst auch, und in sehr bedeutender Menge, wie mir zahlreiche Belegstücke aus Kursk gezeigt haben, Ueberreste vorweltlicher Pflanzen, namentlich Coniferen, die wie so vieles Nadelholz aus russischen Formationen, von verschiedenartigen Bohrlöchern durchsetzt sind, und meist in kleinern abgeriebenen Bruchstücken, an Treibholz erinnernd, im Gestein fest eingeschlossen sich vorfinden. Bedenkt man, dass diese eigenthümliche an Phosphorsalzen reiche Bildung sich nach Annahme des Grafen Kaiserling über ein Areal von 800 Wersten, durch das Kurskscbe, Woroneshsche, vielleicht gar bis in das Simbirsksche Gouvernement ausbreitet, und wahrscheinlich überall dieselben organischen Begleiter hat, so würden wir schon hier allein eine Fundgrube für den Paläontologen besitzen, wie sie wohl anderwärts kaum anzutreffen ist. Schon frühere Nachgrabungen in den Kreide- und Mergelschichten des Kurskschen Gouvernements haben reiche Ausbeute an fossilen Thieren und Pflanzen geliefert, von den letztern aber ist der Wissenschaft kaum die Kunde zu Ohren gekommen und ein Theil verloren gegangen.

Einen nicht minder wichtigen Fnndort für vegetabilische Ueberreste haben die letzten Reisen Panders in den westlichen Gouvernements, in den Kohlenablagerungen aufgedeckt, von welchen ich der Güte desselben eine ebenso interessante als bis jetzt seltne Auswahl zur Untersuchung verdanke.

Ueber den Bestand der Formationen in den russisch-amerikanischen Besitzungen und im Caucasus an fossilen Pflanzenüberresten besitzen wir bis jetzt die wenigsten Nachrichten und Belegstücke, doch verspricht die geologische Forschung im letztern, in unsern Tagen so preiswürdig ausgeführt, nicht minder reiche Beiträge für die Kenntniss seiner vorweltlichen Flora.

Um einen Ueberblick über das Material, welches bereits zu Tage gefördert, zu erhalten, verweisen wir auf die herrlichen Sammlungen von fossilen Pflanzenüberresten, die der Krone angehören. Unter allen gebührt dem mineralogischen Museum des hiesigen Bergcorps die erste Stelle; die Pracht und Menge der Exemplare in seiner paläontologischen Abtheilung, so wie die wissenschaftliche Ordnung lassen hier nichts zu wünschen übrig und drängen die Ueberzeugung auf, dass Russland an fossilen Pflanzen reich ist und noch reicher werden kann.

Angaben über den Bestand anderer Kronssammlungen und einiger Privatpersonen, so wie die Aufzählung der kostbaren *Unica* in denselben würden uns hier zu weit führen.

Fragen wir nun, wie viel von diesem reichen Material aus untergegangener Schöpfung, wie es kaum ein anderes Land aufzuweisen hat, der Wissenschaft anheimgefallen, d. h. seiner Abstammung, natürlichen Verwandtschaft und inneren Struktur nach untersucht worden ist, so kann die Antwort darauf nur die sein, dass selbst von dem gewiss verhältnissmässig Wenigen, was der Forschung zugänglich war, nur der kleinste Theil eine wissenschaftliche Bearbeitung gefunden hat. Weit entfernt dies als einen Vorwurf unserer Zeit oder unseren gelehrten Vorgängern hinstellen zu wollen, bemerken wir nur, dass die erste wissenschaftliche Grundlage zu einer vorweltlichen Flora vor kaum 30 Jahren durch den Grafen Casp. v. Sternberg gelegt wurde und dass der Kern derselben, das Studium der fossilen Hölzer auf anatomischen Wege mit dem Mikroscope ungefähr 10 Jahre später durch die Arbeiten Sprengel's und Witham's begonnen hat. Ueber die Schwierigkeiten dieses Studiums und das seiner Natur nach fast unmögliche rasche Fortschreiten desselben, im Folgenden.

Eine Aufzählung der aus der vorweltlichen Flora Russlands bereits beschriebenen, mehr oder weniger vollständig untersuchten Pflanzenarten, wird uns zunächst einen Ueberblick verstatten, auf welcher Stufe der Ausbildung sich dieser Zweig der Naturforschung bei uns befindet. Es sind die einzelnen Pflanzenspecies nach den geologischen Formationen, in welchen sie vorzüglich angetroffen werden, zusammengestellt, soweit es die oft mangelhaften Angaben über ihr Vorkommen gestatteten; das Auftreten einer und derselben Species in verschiedenen Formationen ist dabei nicht angegeben worden.

ENUMERATIO

plantarum fossilium Imperii Rossici secundum formationes geologicas distributarum.

Formatio transitionis

- *Anarthrocanna*
  - deliquescens Göpp.
- *Noeggerathia*
  - aequalis Göpp.
  - distans Göpp.
- *Sphenopteris*
  - anthriscifolia Göpp.
  - imbricata Göpp.

5

Formatio lithantracum

- *Chondrites*
  - dissimilis Eichw.
- *Rhodomelites*
  - bijugus Ung.
- *Fucoides*
  - subtilis Eichw.
  - taeniola Eichw.
- *Calamites*
  - approximatus Brong.
  - articulatus Kutga.
  - caunaeformis Brong.
  - columella Kutga.
  - cellulosus Kutga.
  - irregularis Kutga.
  - trigonus Kutga.
  - undulatus Sternb.
- *Asterophyllites*
  - dubia Brong.
  - gigantea Göpp.
- *Neuropteris*
  - conformis Eichw.
- *Odontopteris*
  - Münsteri Eichw.
- *Cyclopteris*
  - Villiersii Sternb.
- *Sphenopteris*
  - interruptepinnata Kutga.
- *Alethopteris*
  - aquilina Göpp.
- *Pecopteris*
  - rosmarinifolia Fisch.
- *Sphalmopteris*
  - Schlechtendalii Ung.
- *Stigmaria*
  - anabathra Corda.
  - Socolowii Eichw.
- *Sigillaria*
  - organon Brong.
- *Lepidodendron*
  - Bloedii Fisch.
  - confluens Sternb.
  - obovatum Sternb.
- *Ulodendron*
  - minus Lindl. et Hutt.
  - Schlegelii Eichw.
- *Lycopodites*
  - digitatus Fisch.
  - furcatus Fisch.
- *Tubicaulis*
  - angulatus Eichw.
- *Pachypteris*
  - latinervia Kutga.
- *Cyperites*
  - bicarinatus Lindl.
- *Palaeospathe*
  - aroidea Ung.
- *Araucarites*
  - Tschichatscheffianus Goepp.

36

Formatio permica

- *Calamites*
  - Gigas Brong.
  - Suckowii var. minor.
- *Neuropteris*
  - adnata Göpp.
  - Dufresnoyi Brong.
  - flexuosa Brong.
  - macrophylla Brong.
  - salicifolia Fisch.
  - serrata Sternb.
  - Wangenheimii Fisch.
  - tenuifolia Sternb.
- *Odondopteris*
  - Fischeri Brong.
  - permiensis Brong.
  - serrata Kutga.
  - Stroganovii Morris.
- *Cyclopteris*
  - gigantea Kutga.
  - Goeppertii Ung.
  - pinnata Ung.
- *Noeggerathia*
  - expansa Brong.
  - Kutorgae Goepp.
- *Sphenopteris*
  - dissoluta Kutga.
  - disticha Kutga.
  - erosa Morris.
  - incerta Brong.
  - lobata Morris.
- *Hymenophyllites*
  - incerta Fisch.
- *Pecopteris*
  - Göpperti Morris
  - Wangenheimii Brong.
  - concinna Sternb.
  - neuropteroides Ktga.
  - principalis Kutga.
  - regalis Kutga.
- *Lepidodendron*
  - elongatum Brong.
  - hastatum Kutga.
  - tessellatum Kutga.
- *Knorria*
  - imbricata Sternb.
- *Tubicaulis*
  - rhomboidalis Kutga.
- *Zamia*
  - rossica Kutga.
- *Flabellaria*
  - petiolata
- *Voltzia*
  - heterophylla Brong.
- *Araucarites*
  - cupreus Göpp.
- *Peuce*
  - biarmica Kutga.
- *Pinites*
  - biarmicus Kutg.

42

Formatio jurassica

- *Pecopteris*
  - Ottonis Göpp.
- *Cycadites*
  - Brongniartii Röm.
- *Pinites*
  - jurassicus Göpp.
  - jurensis Rouill. et Fahrenk.

4

Formatio cretae

- *Cupressinoxylon*
  - ucranicum Göpp.
- *Peuce*
  - tanaitica Kutga.

2

Formationes tertiariae

- *Asterodendron*
  - issedonum Eichw.
- *Cupressinoxylon*
  - aleuticum Eichw.
- *Pinites*
  - borealis Eichw.
  - Eichwaldianus Göpp.
  - ? Baerianus Göpp.
  - ? Middendorffianus Göpp.
- *Quercus*
  - Kamischinensis Ung.
  - chlorophylla Ung.

8

Species aut dubiae sedis aut originis:

Muscites squamatus Brong.
Calamites arenaceus
Annularia ovata
Reussia pectinata Göpp.
Scolopendrites pectinatus Auerb.
Alethopteris Mantelii
» Grandini
Pecopteris Auerbachiana
» Trifolium
Lepidondron sp. Kutorgae
» Veltheimii
Quercus magnoliaefolia Göpp.

12

Summa 109 Species.

Vergleicht man die eben angegebene Summe der bis jetzt bekannt gewordenen fossilen Pflanzen Russlands mit der Gesammtheit der überhaupt beschriebenen Arten vorweltlicher Gewächse aller Zonen, oder mit der, in einzelnen, genauer untersuchten Ländern aufgefundenen oder nur den Bestand identischer Formationen untereinander, so wird in den Differenzen noch schärfer die Lücke hervortreten, welche in Russland die paläontologische Forschung noch auszufüllen hat; und dass die Ursache davon nicht in der wirklichen Armuth der unter uns begraben liegenden Schöpfung liegt, sondern vorzüglich in der kaum begonnenen Aufnahme ihrer Untersuchung, in der unvollständigen Ausbeutung bereits aufgedeckter und in der Verborgenheit noch in vorweltlicher Ruhe befindlicher Lagerstätten fossiler Ueberreste, das lehrt schon ein flüchtiger Blick auf die grosse Menge der unbestimmten Exemplare, welche sich in den Sammlungen immer mehr anhäufen und reichlichen Stoff zur Bearbeitung für mehrere Menschenalter bieten. Einige numerische Angaben werden die obigen Verhältnisse anschaulicher machen.

Die Totalsumme aller bis jetzt beschriebenen Pflanzenarten vorweltlicher Floren beläuft sich beinahe auf 2500 Species; von diesen finden sich in den Kohlenschichten 750, in den Gliedern des Todtliegenden und des Zechsteins 100, in der Kreideformation gegen 110, in der Eocene nahe an 425 und in der Miocene der tertiären Periode über 450 Arten; mit Ausschluss einer geringen Zahl von Species ist diese ganze Summe aus den versteinerungsführenden Formationen Europas zusammengebracht worden. Der Antheil, welchen Russland an dieser Gesammtheit nimmt, ist ausserordentlich gering, in Betracht seiner ungeheuren Ausdehnung, wie die obige Aufzählung ergiebt, in welcher natürlich die nur mit Namen belegten oder unter besondern Nummern in den Sammlungen aufgenommenen Arten nicht mitgezählt werden konnten; er beträgt etwa den 25sten Theil der ganzen Summe. Nach der Ausbeute der verschiedenen Formationen betrachtet, haben zwei derselben, die des Kohlenkalks und des Kupfersandsteins $^3/_4$ der bis jetzt in Russland bekannten fossilen Pflanzen geliefert, während der übrige Rest, aus ungefähr 30 Species bestehend, sich auf vier Formationen vertheilt, unter denen die Kreideformation nur zwei beschriebene Species aufzuweisen hat. Noch dürftiger fällt das Resultat aus, wenn wir das Ergebniss der paläontologischen Nachforschungen in einzelnen, an Versteinerungen vorzüglich reichen Localitäten, z. B. von Parschlug in Steiermark, zum Vergleich nehmen. Hier wurden in Zeit von fünf Jahren, aus den Mergelschichten der jüngsten Tertiärzeit, im engen Mürzthale, in einer Ausdehnung von 8 Meilen 141 Pflanzenarten der Vorwelt zu Tage gefördert und beschrieben, also über 30 Arten mehr, als aus dem ganzen russischen Reiche bekannt sind. Endlich bei Berücksichtigung der natürlichen Familien, welchen die fossilen Pflanzen angehören, ergibt sich eine noch grössere Armuth und Einförmigkeit der russischen vorweltlichen Flora, soweit sie uns zur Zeit bekannt geworden ist. Um nur ein paar Beispiele anzuführen, bemerken wir, dass bei uns aus der grossen Abtheilung der Monocotyledonen nur drei fossile Arten beschrieben worden sind, aus der zahlreichen, für die Vorwelt so charakteristischen Familie der Coniferen nur 15 Arten, während der berühmte Monograph derselben 212 fossile Nadelhölzer unterscheidet, und, aus der grossen Menge der übrigen Dicotyledonen, keine einzige Art, namentlich kein Laubholz, die Blattabdrücke von einigen Quercus-Arten abgerechnet, und doch finden sich in Russland dieselben plastischen Schichten, aus denen anderwärts über 600 Arten dieser Pflanzenabtheilung entnommen worden, in nicht unbedeutender Entwicklung und sind in ihnen die sie charakterisirenden thierischen Ueberreste bereits aufgefunden.

Betrachten wir nun genauer die Beschaffenheit und Form, in welcher sich die vorweltlichen Pflanzen erhalten haben, so sind vorzüglich 4 Unterscheidungen zu machen. Es stellen sich dieselben entweder als verkohlte Massen in dem verschiedenartigsten Grade der Entwicklung, oder als Kohlenabdrücke dar, oder als wirkliche Steinmassen, eigentliche Versteinerungen, mit deutlicher organischer Struktur und Form, oder als Steinkerne mit meist nur äusserlichen Spuren ihres organischen Ursprungs. Von diesen vier Erhaltungsformen, abhängig auch zum Theil von der histologischen Natur der lebenden Pflanze, sind es hauptsächlich zwei, die Abdrücke und die versteinerten Holztheile, zu denen wir noch, unter dem allgemeinen Namen fossile Hölzer, die Braunkohle rechnen, welche für die paläontologische Untersuchung den grössten Werth haben, indem sie fast allein eine sicherere Erkenntniss ihrer Abstammung zulassen; doch beide in sehr verschiedenem Grade: die Abdrücke gestatten meist nur eine äussere Vergleichung auf Gestalt und Grösse, die fossilen Hölzer dagegen erfordern ausschliesslich eine ihr inneres Wesen ergründende Untersuchung. Es kann daher das paläontologische Material der Pflanzenwelt zweien verschiedenen Zweigen der Botanik zur Bearbeitung vorgelegt werden. Die fossilen Pflanzenabdrücke, die gleichsam wie ein in Stein verwandeltes Herbarium oder wie natürliche Lithographien zu betrachten sind, bieten zunächst dem systematischen Botaniker, der in der Fülle des Formenreichthums mit bewunderungswürdigem Sinn sichtet und sondert, ein grosses Feld für Vergleichungen mit jetzt lebenden Pflanzenformen. Anders verhält es sich mit der Untersuchung der fossilen Hölzer; ihnen fehlen gewöhnlich charakteristische äussere Kennzeichen, die Erforschung ihres innern Bau's bleibt also nur übrig; sie werden daher mit vollem Recht dem Pflanzenanatomen zugewiesen. Welchen schwierigen, langsamen Weg der Letztere einschlagen muss, ohne immer das gewünschte Resultat zu erreichen, wird daraus einleuchten, dass ausser der mühevollen zeitraubenden Darstellung der fossilen Präparate für das Mikroskop, eine beständige Vergleichung mit den analogen anatomischen Theilen der lebenden Geschlechter stattfinden muss, deren Anatomie, namentlich in Bezug auf die Stammtheile, noch lange nicht so weit erforscht ist, wie es die Untersuchung der fossilen verlangt, und doch wird für alle Zeiten anerkannt bleiben müssen, dass nur durch die gründlichste Kenntniss der jetzt lebenden Organismen nach Form, Struktur und Lebensweise die wissenschaftliche Erforschung der untergegangenen, fossilen gefördert werden kann.

Wenn im Vorhergehenden das Studium der fossilen Hölzer als ein kaum begonnenes und seine Untersuchungsmethode als eine sehr mühevolle bezeichnet wurde, so kann nicht ausser Acht gelassen werden, welcher wissenschaftliche Vorzug und Gewinn vor jeder andern in der Paläontologie ihr zugeschrieben werden muss. Die bahnbrechenden Arbeiten Sprengel's und Witham's, vorzüglich aber die spätern classischen Werke Brongniart's, Unger's und Göppert's haben uns in der grossartigen Flora der Vorwelt die meistverbreiteten, colossalen typischen Urformen kennen gelehrt und in ihnen dieselben Bildungsgesetze, dieselbe Organisationsbeschaffenheit nachgewiesen, wie wir sie noch jetzt, in neuen Formen verkörpert, unter den lebenden Geschlechtern beobachten. Die Basis ihrer Forschungen bildete immer die mikroskopisch-anatomische Untersuchung angewendet und fast ausschliesslich nur anwendbar auf die aus holzigen Theilen hervorgegangenen fossilen Ueberreste, welche sich entweder als versteinertes Holz, als Lignit oder Steinkohle vorfinden. So wie diese Substanzen der Masse nach vielleicht den grösseren Theil der uns überlieferten vorweltlichen Flora ausmachen, so stehen sie auch aus diesem Grunde und weil sie in der Art ihrer Organisation und Erhaltung die sichere Gewähr für wissenschaftliche Resultate bieten, vor allen andern vegetabilischen Fossilien obenan. Das Studium der fossilen Abdrücke, so bedeutungsvoll dasselbe auch immer bleiben wird, so treu und wohl erhalten dieselben vor uns liegen und in so innig organischer Beziehung sie auch oft zu den fossilen Hölzern stehen, wird schwerlich je die Anerkennung erlangen, wie das der letztern, denn es basirt sich jenes hauptsächlich nur auf äusseren Vergleichungen, Analogien und Wahrscheinlichkeitsgründen, während ihm die innere Kenntniss seiner Objekte, die selbst für die vollständige Erforschung der lebenden Pflanze nicht ausser Acht gelassen werden darf, wohl nur sehr selten erreichbar sein wird. Somit glauben wir unsere Bezeichnung des Studium's fossiler Hölzer als Kern in der wissenschaftlichen Untersuchung paläontologischer Flora und, der mikroskopisch-anatomischen Untersuchungsmethode als der einzigen sichere Resultate garantirenden gerechtfertigt zu haben. Zum Schluss bleibt noch zu prüfen, welcher Antheil diesem Studium bei Erforschung paläontologischer Pflanzenreste in Russland zuerkannt worden ist.

Der bei weitem grösste Theil, fast $^9/_{10}$ der beschriebenen russischen Pflanzenfossilien gehörte Gewächsen an oder besteht aus solchen Organen derselben, welche vorzüglich krautartiger Natur oder aus weichem saftigen Zellgewebe bei oft riesenmässigen Umfange zusammengesetzt waren. Sie erhielten sich daher meist nur in Gestalt von Abdrücken in den plastischen Erdschichten, oder als dünne Kohlenblättchen oder als Steinkerne meist nur noch in den Rindenlagen organische Struktur verrathend. Das Verdienst, diese Ueberreste beschrieben, abgebildet und meistentheils auf ihre natürliche Verwandtschaft hingewiesen zu haben, gebührt zum grössten Theil inländischen Naturforschern. Dagegen ist die Zahl der mikroskopisch untersuchten und beschriebenen fossilen Hölzer, im Verhältniss zu ihrer weiten Verbreitung und gewiss nicht mindern Mannichfaltigkeit, sehr gering; für sie hat uns Göppert durch seine classischen Arbeiten und auch Benutzung russischen Materials die für alle Zeit richtige Untersuchungsmethode als Beispiel gegeben, welchem auch zwei inländische Gelehrte, Kutorga und Eichwald, bereits gefolgt sind. Wir besitzen bis jetzt überhaupt nur von 13 russischenvorweltlichen Hölzern solche Untersuchungen, wie sie zu ihrer richtigen Erkenntniss die wissenschaftlich unerlässlichen sind. Sie gehören alle der Familie der Coniferen, wenn auch verschiedenen Abtheilungen in derselben an, und sind folgende:

Cupressineae:

1. *Cupressinoxylon ucranicum Göpp.*
2. » *aleuticum Eichw.*

Abietineae:

3. *Pinites Eichwaldianus Göpp.*
4. » *jurassicus Göpp.*
5. » *Baerianus Göpp.*
6. » *Middendorffianus Göpp.*
7. » *biarmicus Kutga.*
8. » *borealis Eichw.*
9. *Peuce biarmica Kutga.*
10. » *tanaitica Kutga.*
11. *Araucarites cupreus Göpp.*
12. » *Tschichatschefanus Göpp.*
13. *Asterodendron issedonum Eichw.*

Von den fossilen Stämmen der Laubhölzer, welche wahrscheinlich in geringerem Grade und nur in den jüngern Epochen der vorweltlichen Flora repräsentirt waren, aber keineswegs in unsern Formationen fehlen, ist bis jetzt kein einziger, weder im In- noch Auslande beschrieben oder bezeichnet worden. Dass zu ihrer Enträthselung aus dem fossilen Zustande auch nur allein die mikroskopisch-anatomische Untersuchung führen kann, wenn gleich sie hier mit noch mehr Schwierigkeiten zu kämpfen hat, glaube ich bald durch Beschreibung und Analyse der ersten russischen vorweltlichen Laubholzstämme über allen Zweifel zu erheben.

Wenn diese Zeilen bezweckten, einen allgemeinen Ueberblick zu gewinnen über das reiche paläontologische Material, welches in Russland noch verborgen liegt oder zu Tage gefördert der Untersuchung harrt und das Studium der fossilen Hölzer als den, der Wissenschaft sichere Resultate versprechenden Theil desselben in den Vordergrund stellten, so ge-

schah dies in der Ueberzeugung, die Lücke unserer Kenntnisse in dieser Sphäre richtig aufgefasst zu haben und zu ihrer Ausfüllung beitragen zu können. Anatomische Studien, die Grundlage für wissenschaftliche Erforschung des Pflanzenlebens, beschäftigen mich seit einer Reihe von Jahren, ein reiches Material für diese Zwecke steht mir in den lebenden Pflanzen, so wie in einer ausgezeichneten dendrologischen Sammlung des hiesigen botanischen Gartens zu Gebote, ein nicht minder reiches, bietet sich in den aufgehäuften fossilen Hölzern des Vaterlandes, es lag daher der Wunsch nahe, beide Studien, das der lebenden und der fossilen Gewächse, Hand in Hand gehen zu lassen. Sind auch meine bisherigen Bestrebungen, wegen der Kürze ihrer Dauer und des Zeitaufwandes für die mikroskopischen fossilen Präparate noch zu keinem Abschluss über das zunächst erworbene schätzbare Material gekommen, so hege ich doch die Hoffnung, gegen Schluss des Jahres, den grösseren Theil desselben wissenschaftlich bearbeitet der Akademie vorlegen zu können.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

SÉANCE DU 14 (26) MAI 1852.

Lectures extraordinaires.

M. **Meyer** présente, de la part de M. le docteur **Mercklin**, physiologiste du Jardin Impérial botanique, un mémoire intitulé: *Prospectus der paläontologischen Pflanzenüberreste in Russland, so wie ihrer Erforschung*, et il l'accompagne d'un rapport où il donne un aperçu sommaire du contenu de ce mémoire. La Classe en ordonne l'insertion au Bulletin.

M. **Fritzsche** annonce qu'il présentera sous peu à l'Académie un mémoire de M. **Skoblikov**, étudiant de l'université de St. Pétersbourg, mémoire où l'auteur fait connaître quelques nouvelles et intéressantes combinaisons d'Iridium, analogues au sel vert de Magnus et de ses dérivés. M. **Skoblikov** a découvert le protochlorure d'Iridium ammoniacal ($\mathrm{Ir\bar{C}l\bar{N}\bar{H}^3}$), et trois nouvelles bases pour les sels sulfuriques desquelles il donne les formules:

$$(\mathrm{Ir\bar{C}l\bar{N}^2H^6O,\dddot{S}}),\ (\mathrm{IrO\bar{N}^2H^6,\dddot{S}})\ \text{et}\ (\mathrm{IrO\bar{N}\bar{H}^3,\dddot{S}}).$$

Rapports.

M. **Meyer** rapporte le mémoire de M. **Trautvetter** sur les Cypéracées du gouvernement de Kiev et annonce, dans un rapport écrit, qu'il trouve ce travail parfaitement propre à faire partie du Bulletin. La Classe en ordonne la publication.

Proposition.

MM. **Kupffer** et **Lenz** annoncent à la Classe que l'hypsalographe qui a servi aux observations des marées à Sitkha s'est dégradé par suite de l'usage continu qu'on en a fait, et que M. **Middendorff**, directeur de l'observatoire magnétique de Sitkha, prie de lui envoyer un nouvel appareil pour ces observations. Or l'hypsalographe de la Mer Blanche se trouvant à présent hors d'usage au Cabinet de physique, MM. les physiciens proposent de l'envoyer à M. **Middendorff** par la prochaine occasion, qui se présentera en août. Approuvé.

Correspondance.

M. le Vice-Président annonce à l'Académie que, sur le rapport de M. le Ministre de l'instruction publique basé sur la présentation de l'Académie, S. M. l'Empereur a daigné sanctionner la nomination de M. **Pérévostchikov**, professeur émérite en retraite, au grade d'académicien adjoint en mathématiques, à dater du jour de son élection au Plénum, le 6 mars, et avec allocation de son traitement sur l'état de l'Académie. Sur l'invitation du Secrétaire perpétuel M. **Pérévostchikov** est venu prendre place parmi ses confrères.

M. le Vice-Président annonce à l'Académie que, sur le rapport de M. le Ministre de l'instruction publique, S. A. I. Monseigneur le Grand-Duc Césarevitch et Héritier a daigné consentir à une mission, pour affaires de service, et dans un but scientifique, de M. **Hamel**, en Angleterre, Ecosse et Irlande, pour six mois, avec conservation de son traitement.

M. le Vice-Président annonce à l'Académie que, sur le rapport fait au comité des Ministres par M. le Ministre de l'instruction publique, et basé sur la présentation de l'Académie, S. M. l'**Empereur** a daigné approuver la mission de MM. **Struve** et **Lindhagen** à Stockholm pour deux mois, avec allocation pour ce voyage de 700 r. d'arg. sur l'état de l'observatoire central.

ANNONCE BIBLIOGRAPHIQUE.

Mélanges biologiques tirés du Bulletin historico-philologique de l'Académie **Impériale** des sciences de St.-Pétersbourg. Tome I. 4me livraison. p. 325 — 428.

Contenu:

Dr. Joh. Marcusen. Beitrag zur Lehre vom Verhältnisse der Malpighischen Körper zu den Harnkanälchen. (Mit einer lithographirten Tafel.) 325
J. F. Brandt. Bemerkungen über den Bau der Weichen- oder Leistendrüsen der Gazellen. (Mit zwei Tafeln.) 332
C. B. Reichert. Bericht über die Abhandlung des Herrn Dr. Reissner: «De auris internae formatione». 344
C. A. Meyer. Ueber einige Pflanzenmissbildungen. (Hiezu eine Abbildung.) 359
Dr. Joh. Marcusen. Zur Histologie des Nervensystems 371
Hamel. Ueber das Project: Austern, wie auch Hummern, Seekrebse, Krabben und Miesmuscheln im finnischen Meerbusen zu ziehen 380
Nic. Turczaninov. Myrtaceae xerocarpicae, in Nova Hollandia a cl. Drumond lectae et plerumque in collectione ejus quinta distributae, determinatae et descriptae 394

Prix: 60 Cop. Arg. — 20 Ngr.

BRITISH NATURAL HISTORY

Emis le 20 août 1852.

Bulletin phy:-mathem. T. x.

Dr. Marcusen über die malpighischen Körper.

Fig. 1.

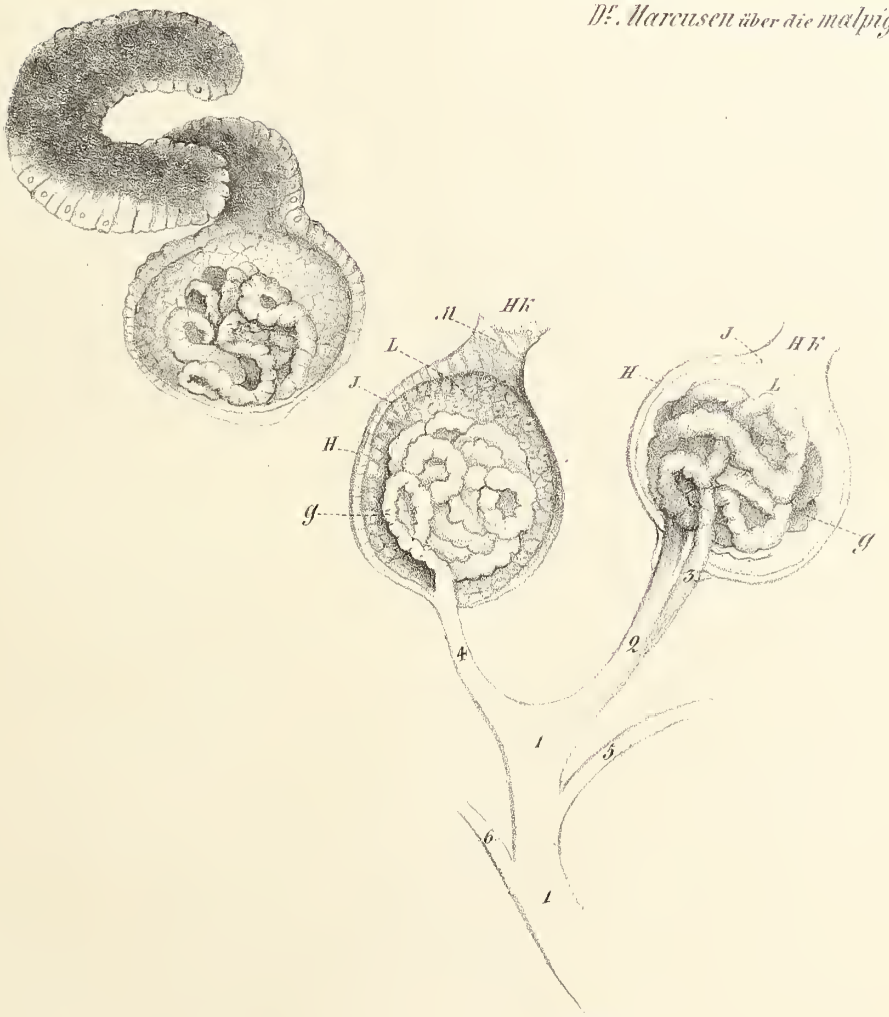
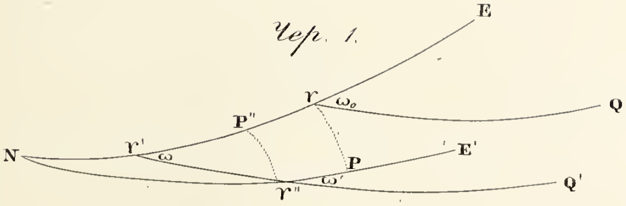

M
HK
L
J
H
g
J
HK
H
L
g
3
4
2
1
5
6
1

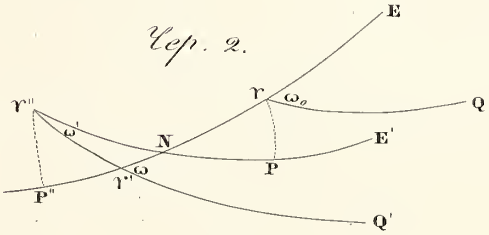
Fig. 2.

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

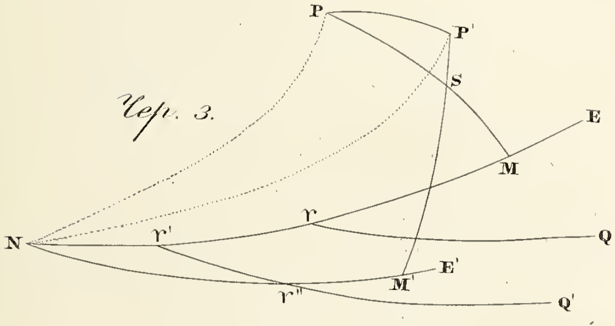
Bull. phys. math. T. X. Перевощикова. О предвареніи равноденствій.


E
♈
ω₀
Q
P''
N
♈'
ω
P
E'
ω'
Q'
♈''

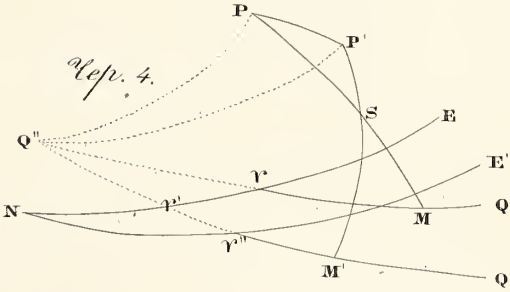
Чер. 1.


E
♈
ω₀
Q
♈''
ω'
N
E'
ω
♈'
P
P''
Q'

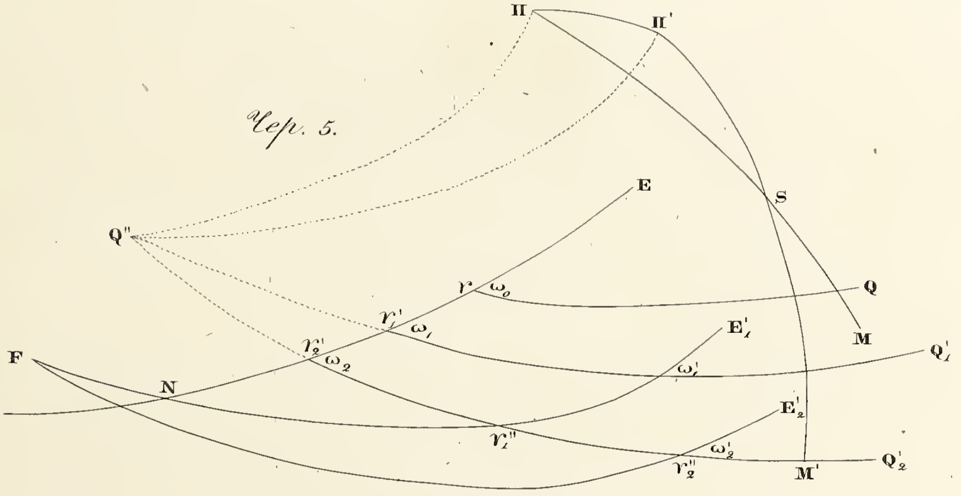
Чер. 2.


P
P'
S
E
M
N
♈
♈'
Q
E'
M'
♈''
Q'

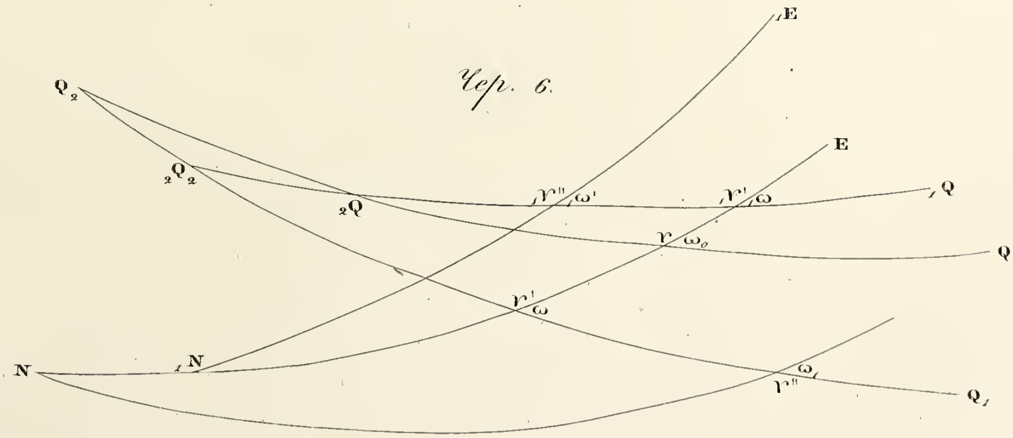
Чер. 3.


P
P'
S
E
Q''
E'
♈
N
♈'
M
Q
♈''
M'
Q'

Чер. 4.


Π
Π'
S
E
Q''
♈
ω₀
Q
♈₁'
ω₁
M
E₁'
Q₁'
F
♈₂'
ω₂
N
ω₁'
E₂'
♈₁''
ω₂'
♈₂''
M'
Q₂'

Чер. 5.


₁E
Q₂
E
₂Q₂
♈''
ω'
♈'
ω
₁Q
₂Q
♈
ω₀
Q
♈'
ω
N
₁N
ω₁
♈''
Q₁

Чер. 6.

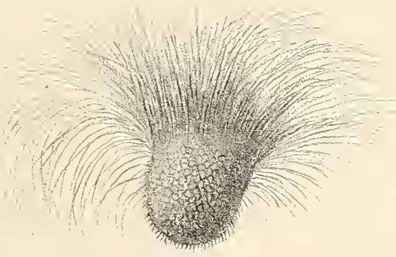
BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

Bull. phys.-math. T. X.

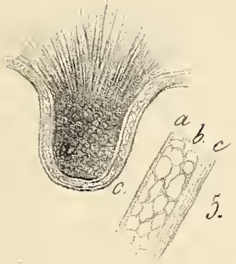
Brandt, Weichendrüsen

I.

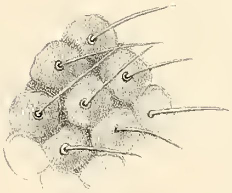
3.



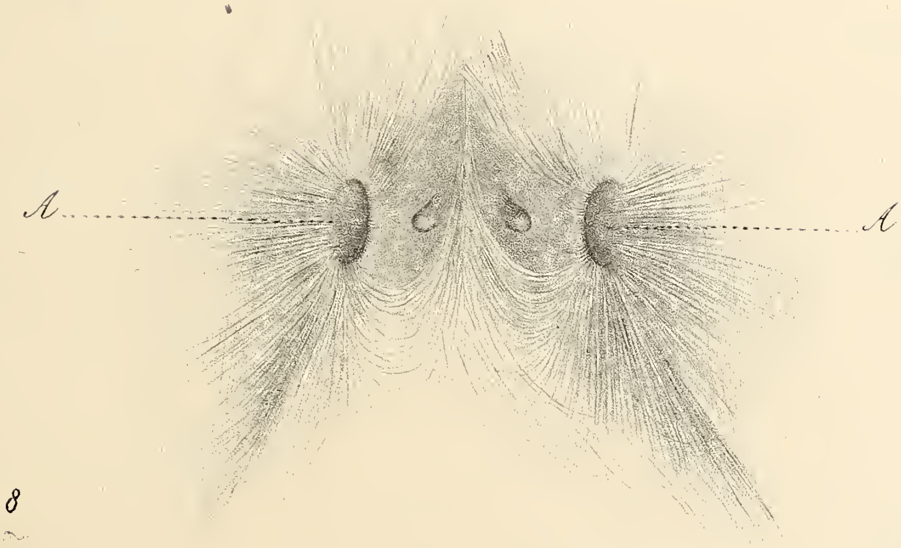
4.



6.

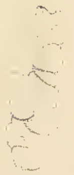


1.



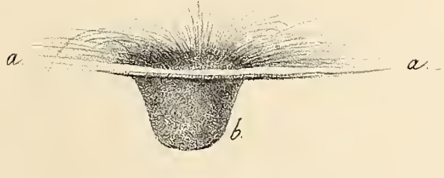
7.

8



9.

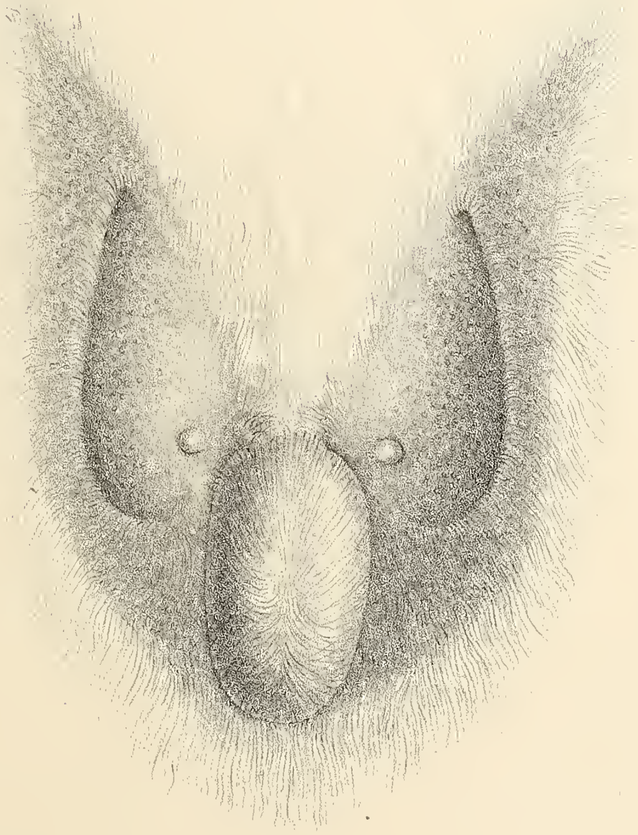
2.



Bermelejer del.

Pape lith.

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

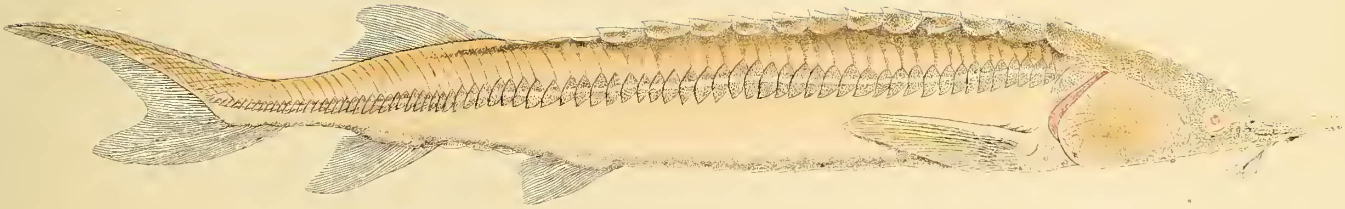


Bermetejew del.

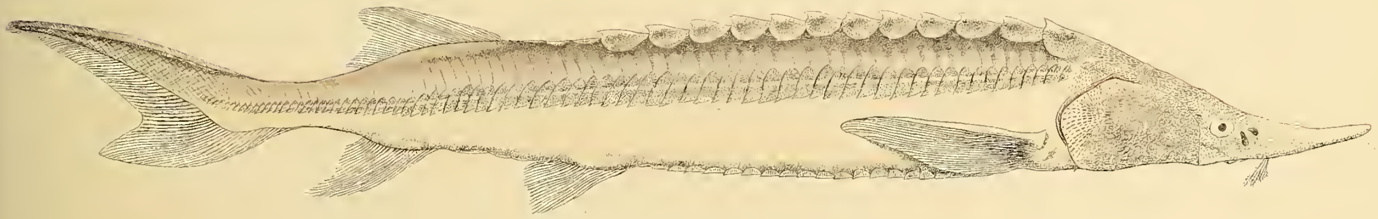
Prüss lith.

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

1.



2.



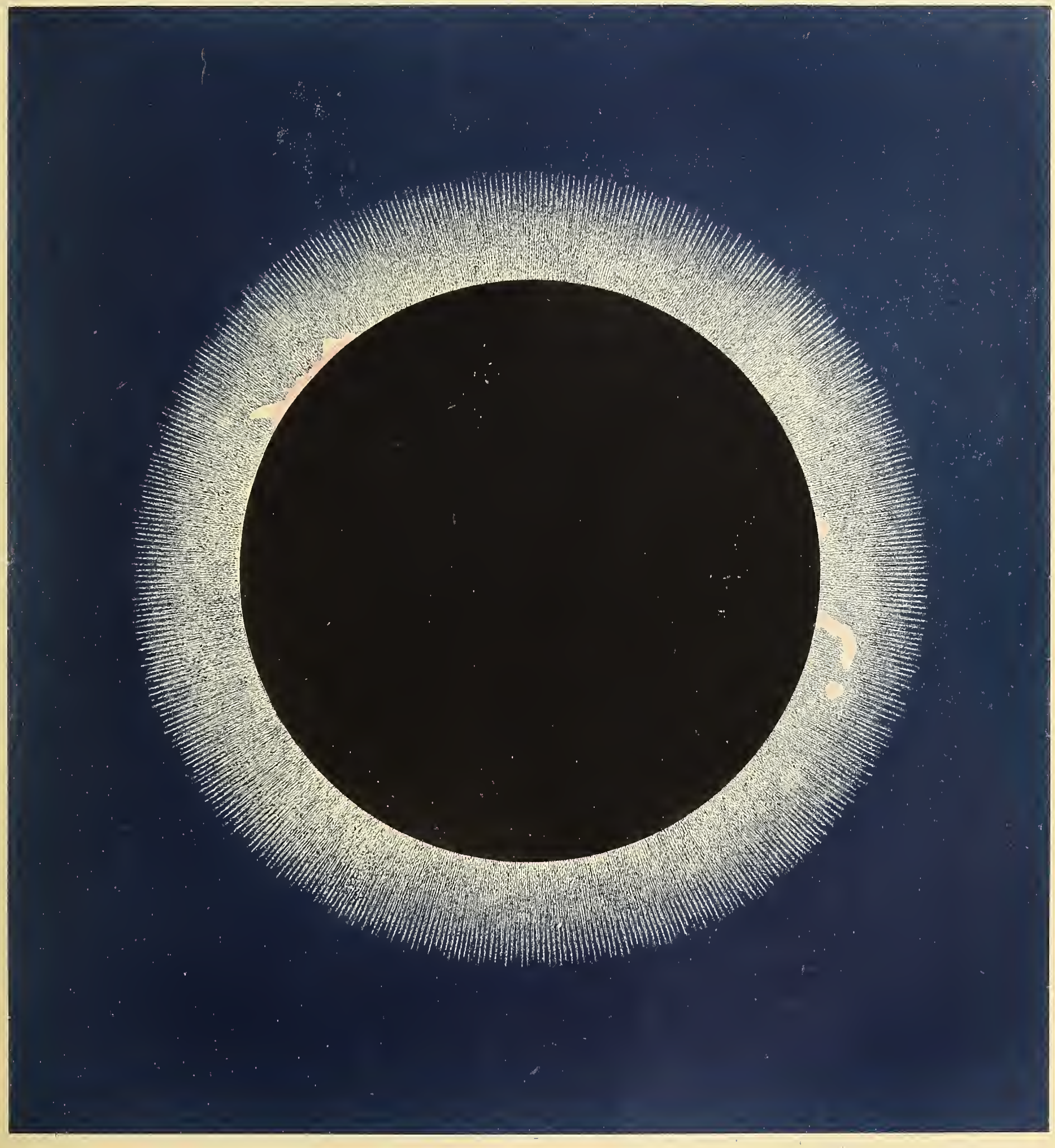
W. Pape ad nat. del.

1. Acipenſer ruthenus var. leucotica.

2. Acipenſer ruthenus var. griſeſcens.

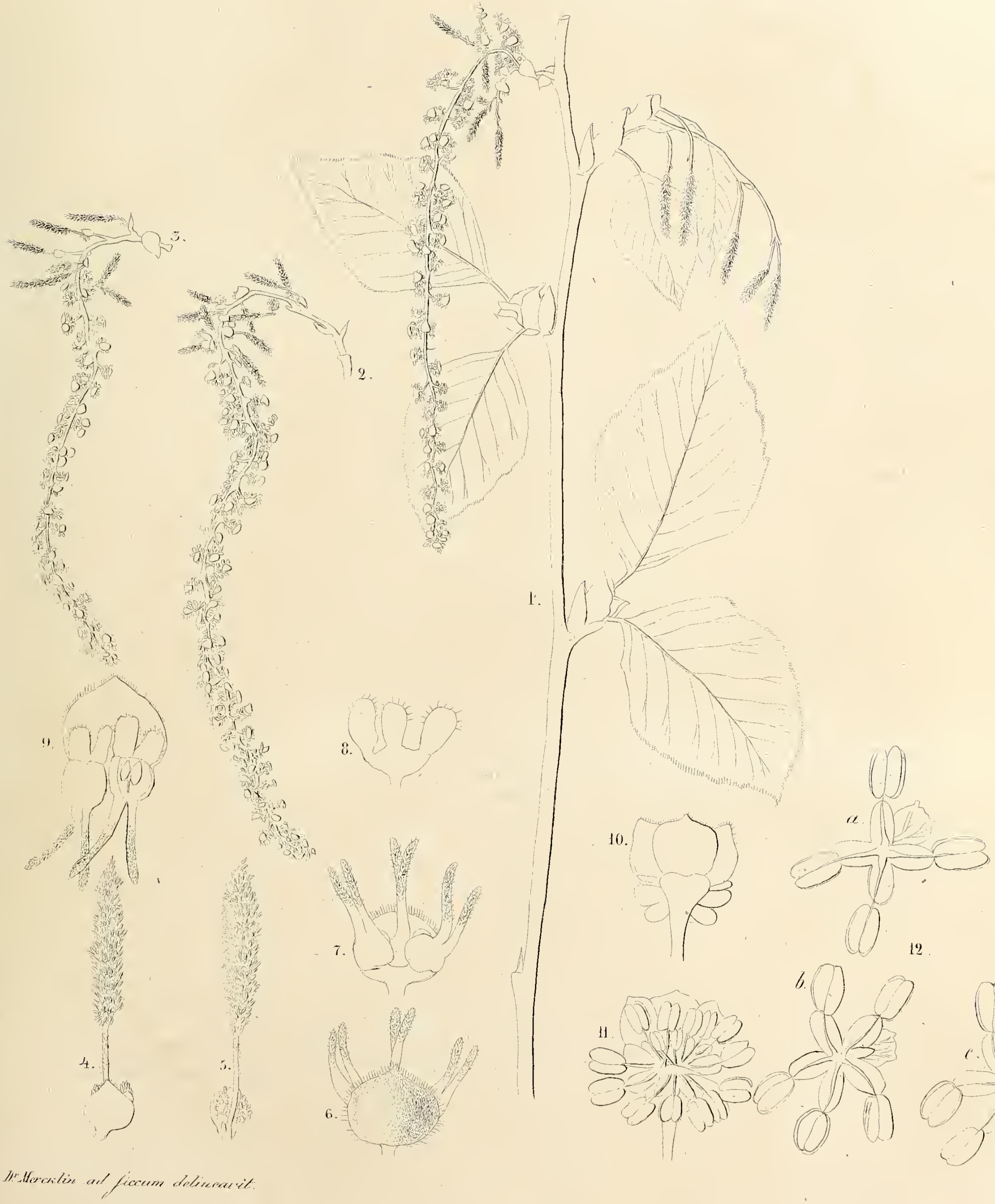
BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

O. Struve, Beobachtung der Sonnenfinsterniss am 28(16) Juli 1851.



Lith. R. Müller

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY


3.
2.
1.
9.
8.
10.
a.
12.
7.
11.
b.
c.
4.
5.
6.

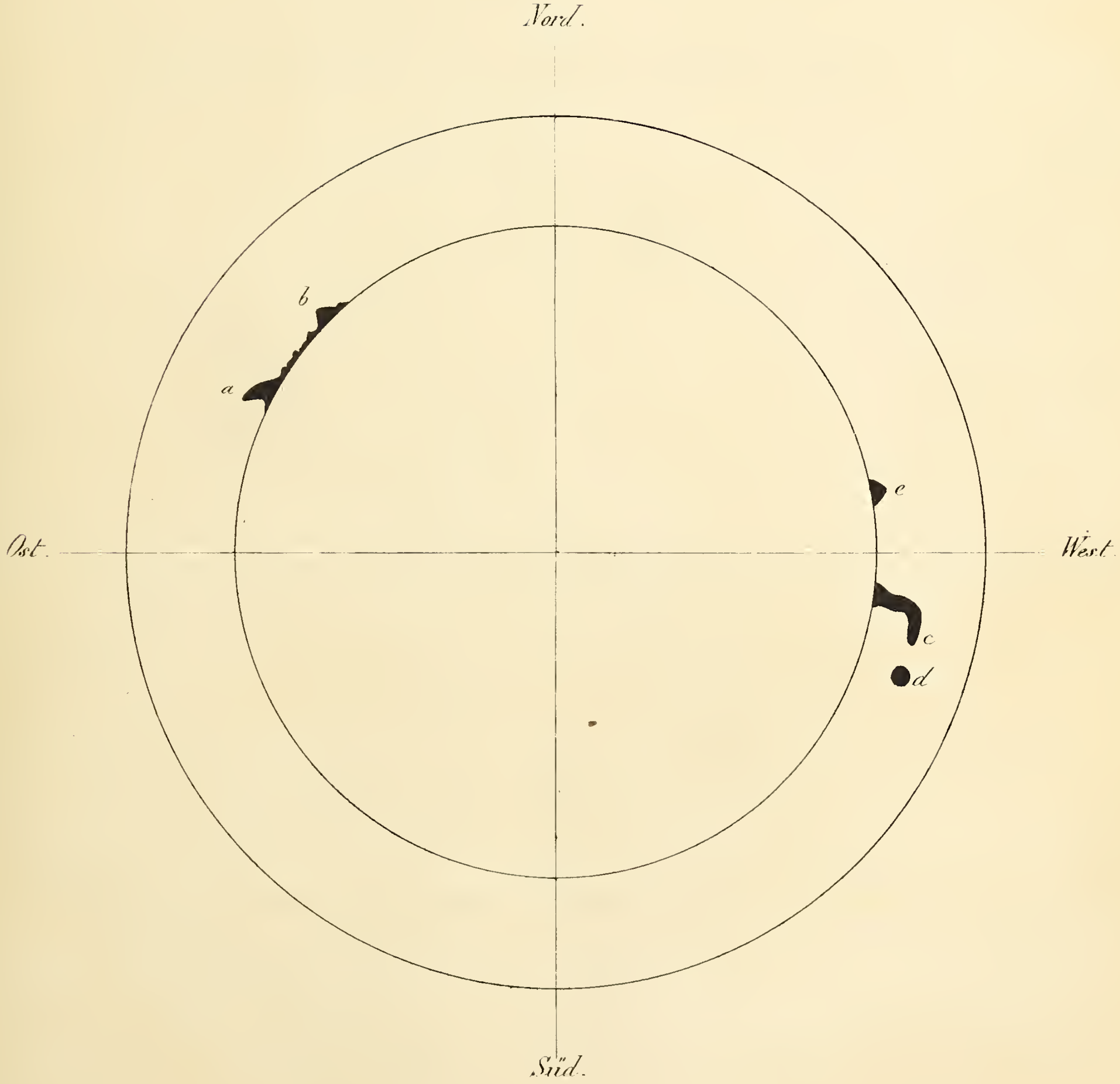
Dr. Mercklin ad siccum delineavit.

Alnus fruticosa

amentis masculis basi femineis.

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY.

O. Struve, Beobachtung der Sonnenfinsterniſs am 28(16) Juli 1851.


Nord.
b
a
e
Ost.
West.
c
d
Süd.

Lith. R. Mehr.

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY.

REGISTRE ALPHABÉTIQUE

DES TOMES V — X

DU

BULLETIN PHYSICO-MATHÉMATIQUE.

(*Les chiffres indiquent les pages du volume.*)

Abich. Notices orographiques sur le Daghestan. VI, 225. Lettre à M. Fritzsche. VI, 383. Observations météorologiques en Transcaucasie. VII, 280. Sur la soude du plateau de l'Araxe en Arménie. VIII, 333. Observations météorologiques en Transcaucasie IX, 1.

Académie impériale des sciences de St.-Pétersbourg. Compte rendu de ses travaux, par M. Fuss. Pour 1846, VI, *Suppl.;* pour 1847 et 1848, VII, *Deux Suppl.;* pour 1849, VIII, 241; pour 1850 IX, 145; pour 1851, X, 273.

Acides. *A. fulminant.* Sa constitution et nomenclature, par M. Fritzsche VII, 42. *A. nitreux.* Sur l'acide nitreux, par M. Fritzsche IX, 193. *A. osmique.* De son action oxydante sur les corps organiques, par M. Buttlerow. X, 177. *A. sulphureux.* Sa combinaison avec de l'eau, par M. Döpping VII, 100. Son action sur quelques sels de cuivre, par M. Döpping IX, 179. *A. vanadique.* Sur l'acide vanadique pur, par M. Fritzsche. IX, 196.

Aérolithes. Tableau des aérolithes qui se conservent dans les Musées publics de St.-Pétersbourg, par M. Blöde. VI, 1.

Ahnesorge v. *Coton-lin.*

Albinisme. Sur un cas d'albinisme chez les poissons, par M. Brandt. X. 13.

Alcoolates. Recherches sur les alcoolates, par M. Khodnev. VIII, 137.

Algues. Notice préalable sur la découverte de vaisseaux à fibres subspirales dans les algues, par M. Ruprecht. VIII, 233.

Amphipodes. v. *Crustacés amphipodes.*

Analyse. *A. algébrique.* Sur les racines égales des polynomes entiers, par M. Ostrogradsky. VIII, 193. *A. indéterminée.* Sur quelques points de l'Anal. indéterm. par M. Bouniakovsky. VI, 196.

Anatomie de l'homme. Sur un osselet nouveau découvert dans la figure de l'homme, par M. Gruber VIII, 204. Sur deux nouveaux ligaments dans le crâne humain, par le même. VIII, 369.

Anodonta herculea. Nouvelle espèce décrite par M. Middendorff. VI, 302.

Antilope v. *Gazelle.*

Aquila leucorypha. Quelques mots sur cette espèce, par M. Brandt. VIII, 238.

Arménie. Rapport sur la végétation de l'Arménie, par M. Buhse. VII, 101.

Arsenic. Nouveau procédé pour le dosage de l'arsenic et analyse des arséniates alcalino-terreux, par M. P. Kotchoubey. VIII, 129.

Artésien-puits. Sur le puits artésien dans la batterie occidentale près Réval, par M. Helmersen. IX, 59.

Ashmole, Musée d'. v. Tredescant.

Aulosteges variabilis. Nouveau genre de Brachiopodes, par M. Helmersen. VI, 135.

Baer. Addition à la note de M. Weisse sur la multiplication de *Chlorogonium euchlorum.* VI, 315. Sur un mémoire de M. Mercklin relatif à la maladie des pommes de terre. VI,

381. Décoré de l'ordre pour le mérite civil de Prusse. VIII, 192. Sur la nécessité qu'il y a de compléter les observations géothermiques de Sibérie. VIII, 209. Recherches ichthyologiques. IX. 359.

Basiner — obtient un prix Démidoff. VII. *Suppl.*

Batraciens. Evolution de leurs organes urinaires et génitaux, par M. Marcusen. IX. 253.

Béroïev — obtient un prix Démidoff. IX, *Suppl.*

Besser — obtient une médaille Démidoff. VII, *Suppl*

Biliarsky — obtient un prix Démidoff. VII, *Suppl.*

Blainville — m. corresp. mort. IX, 64.

Blöde. Tableau des aérolithes qui se conservent dans les Musées publics de St.-Pétersbourg. VI, 1.

Bobrovnikov — obtient un prix Démidoff. IX. *Suppl.*

Bogdanovitch — obtient une mention honor. VII. *Suppl.*

Bouniakovsky — Sur quelques points de l'Analyse indéterminée. VI, 196. Nouvelles lois relatives à la somme des diviseurs des nombres. VII, 170. Décoré de l'ordre de Ste.-Anne. VIII, 80. Note sur la théorie des parallèles et sur d'autres points fondamentaux de la géométrie élémentaire. IX, 49. Sur le maximum du nombre des positions d'équilibre d'un prisme triangulaire homogène, plongé dans un fluide. X, 49. Promu au rang de Cons. d'ét. act. X. 192.

Brachionus. Substitution des oeufs observée dans ce genre d'infusoires, par Weisse. IX, 346.

Branchiopodes des environs de St.-Pétersbourg, par M. Séb. Fischer. VIII, 269.

Brandt — Fragments du squelette de la rhytine de Steller. VI, 46. Mémoire sur le Dodo (*Didus ineptus*). VII, 37. Rapport sur un travail de M. Ménétriés. VII, 144. Sur le genre *Lithodes Latr.* et sur quatre nouveaux genres analogues. VII, 171. Sur un nouveau genre de crabes, propres à la Russie. VII. 177. Traces de dents molaires ou de leurs alvéoles dans une mâchoire de *Rhinoceros tichorhinus* VII, 305. Recherches supplémentaires sur le Rhinoceros fossile. VIII, 230. Description des crustacés rapportés par M. Middendorff. VIII, 234. Quelques mots sur Aquila leucorypha Pall. VIII, 238. Nouvelle subdivision de le tribu Lithodina. VIII, 266. Essai d'une énumération des espèces du genre Pagurus. VIII, 271. Rapport sur un mémoire de M. Fischer, voir ce nom. Description des Echinodermes rapportés par M. Middendorff. VIII, 302. Mémoires sur les Amphipodes 1-er Article. IX, 133. 2-ème Article. IX, 138. 3-ème Article IX, 310. Nouvelles recherches sur *Myogale moscovitica*. IX, 182. Observations sur les pieds des Martes du nord. IX, 184. Sur les glandes moschifères du Vykhoukhol. IX, 203. Sur la préparation artificielle de la peau du rat musqué (Ondatra). IX, 206. Révision des oiseaux de proie de Russie. IX, 246. Sur l'albinisme et une variété du Sterlet qui s'y rapporte. X. 13. Remarques sur la structure des glandes inguinales des gazelles. X, 73. Décoré de l'ordre de S-te.-Anne 2 cl. avec la couronne. X, 192. Sur les mammifères insectivores de Russie. X. 369.

Braschmann — Sur le mouvement du pendule simple. X. 81.

Bruun — Sur l'intégrabilité des fonctions à plusieurs variables. VII. 126.

Buhse — Rapport préalable sur un voyage en Arménie. VII, 101.

Buttlerov. De l'action oxydante qu'exerce l'acide osmique sur les corps organiques. X. 177.

Carrés — théorie der moindres. Note relative à cette théorie, par M. Paucker. 1-r Article IX, 114. X, 33. 2-d. Article. X, 233. 3-ème Article. X, 234.

Caspienne. Changements de niveau de la mer Caspienne; lettre de M. Abich. VI, 383.

Cavalier au jeu de l'échiquier. Note sur sa marche, par M. Minding. VI, 209.

Centaurea phrygia. Notice sur cette plante, par M. Meyer. VI, 132.

Cercaria Catellus Mülleri, retrouvée par M. Weisse. VIII, 297.

Chaleur. Remarques sur l'équivalent mécanique de la chaleur, par M. Kupffer. X. 193.

Chitons v. *Mollusques.*

Chlorogonium euchlorum v. *Infusoires.*

Chupp-tatt, nouvelle espèce de bambou propre à la Russie, par M. Ruprecht. VIII, 121.

Clausen — sur la faction continue eulérienne. IX, 353. Sur la forme des colonnes architectoniques. IX, 369. De l'influence qu'exercent la rotation et la figure de la Terre sur les mouvements apparents à sa surface. X, 17. De la méthode d'Olbers pour calculer les orbites des comètes. X. 175.

Clauss — Suppléments à la chimie des métaux réunis au platine VI. 273. Sur une espèce minérale remarquable de la Russie centrale. X. 197.

Claussen v. *Coton-lin.*

Colonnes architectoniques. Sur la forme des colonnes architectoniques, par M. Clausen. IX, 369.

Comètes. Observation de la comète de Biéla, par M. O. Struve. VI, 72. Observations de la comète de De Vico, par *le même.* VI, 347. Sur la comète de M. Schweizer, par le même VI, 365. Recherches sur les comètes périodiques, par M. Le Verrier. VI, 369. Sur la comète découverte par M. Schweizer, par M. O. Struve. VIII, 62. Sur l'orbite de la comète découverte en 1847, par M. Schweizer. VIII. 93. De la méthode d'Olbers pour calculer les orbites des comètes, par M. Clausen. X, 175. Observations de la comète de Faye, en 1851, par M. O. Struve. X, 261.

Coquilles (nouvelles) de Russie. Note de M. Middendorff. VIII, 17. Les mollusques marins de Russie dans leurs rapports à la géographie zoologique et physique, par M. Middendorff. VIII, 65.

Coton-lin. Sur le coton-lin de l'exposition universelle de Londres, par M. Hamel. X, 145.

Crepidula Sitchana, minuta et grandis, par M. Middendorff. VIII, 17. 18.

Crusell — Communication préalable sur la Galvanocaustie. VI, 222. Courant continu produit par linduction magnétique, *ibid.*

Crustacés. C. microscopiques des environs de St.-Pétersbourg, par M. S. Fischer. VII, 36. 97. Description des crustacés rapportés par M. Middendorff par M. Brandt. VIII, 234. C. amphipodes. Deux mémoires de M. Brandt. IX. 133. 3-ème mémoire: Megalorchestia, nouveau genre d'Amphipodes. IX, 310.

Cryptogames de Russie et des provinces Caucasiennes en particulier, mémoire de M. Ruprecht. VI, 305.

Cypéracées du gouvernement de Kiev, décrites par M. Trautvetter. X, 362.

Daghestan. Orographie du Daghestan, par M. Abich. VI, 225.

Davidov — obtient un prix Démidoff. *Suppl.*

Déclinaisons des étoiles. Nouvelle réduction des déclinaisons de Königsberg, par M. Döllen. VII, 33.

Dents des mammifères. Recherches sur leur évolution, par M. Marcusen. VIII, 305.

Didus ineptus. Mémoire de M. Brandt. VII, 37. Mémoire de M. Hamel. VII, 65.

Dodo v. *Didus ineptus.*

Döllen — Nouvelle réduction des déclinaisons de Königsberg. VII, 33. Hauteurs de quelques points des environs de Pavlovsk. VIII, 261.

Döpping. Expériences sur la pourriture et la fermentation. VI, 155. Sur une combinaison de l'acide sulfureux avec de l'eau VII, 100. De l'action de l'acide sulphureux sur quelques sels de cuivre IX, 179. Constitution chimique de la sécrétion des glandes moschifères du Vykhoukhol. IX, 203.

Dynamique. Variation des constantes arbitraires dans les problèmes de dynamique, par M. Ostrogradsky. VII, 113. Sur les intégrales des équations générales de la dynamique. par le même. VIII, 33.

Eau de mer. Il est probable, que les mers de la période jurassique renfermaient plus de magnésie que nos mers actuelles, par M. Middendorff. VIII, 328.

Echinodermes, rapportés par M. Middendorff et décrits par M. Brandt. VIII, 302.

Eclipse du soleil. Les phénomènes périodiques des plantes durant l'éclipse du soleil, par M. Ruprecht. IX, 362 Eclipse du Soleil, observée à Lomza en Pologne, par M. O. Struve X, 1

Elasticité des métaux Recherches expérimentales, par M. Kupffer. VII, 289.

Electromagnétisme v. *Galvanisme.* Sur la théorie des machines électro-magnétiques, par M. Jacobi. IX, 289.

Ellipse. Sa rectification graphique, par M. Somov. IX, 97.

Ethérisation. Nouveau procédé d'éthérisation, par M. Pirogov. VI, 97.

Etna. Atlas de l'Etna, par M. Sartorius de Waltershausen, analysé par M. Helmersen. VIII, 153.

Etoiles fixes. Recherches sur leur mouvement propre, par M. Mädler; ouvrage analysé par M. Peters. VII, 180. *Etoiles doubles.* Notes de M. Villarceau. VIII, 22. 97. 105. Recherches sur les Nos. 1263 et 1516 du Catalogue des Etoiles doubles de Dorpat, par M. Fedorenko. IX, 101.

Euler (Léonard) — Notice sur ses oeuvres inédites et sur l'édition de ses oeuvres arithmétiques, par M. Fuss. VII, 337. Notices ultérieures de sa succession littéraire; rapport de M. Fuss. IX, 337.

Fedorenko — Sur les étoiles doubles Nos. 1263 et 1516 du Catalogue de Dorpat. IX, 101.

Fermentation. Expériences sur la pourriture et la fermentation, par MM. Döpping et H Struve. VI, 155.

Fiber zibethicus v. *Rat musqué.*

Fischer, S. — Crustacés microscopiques des environs de St.-Pétersbourg. VII. 36. 97. Recherches ultérieures sur les branchiopodes des environs de St.-Pétersbourg. Rapport de M. Brandt. VIII, 269.

Fonctions elliptiques. Démonstration de quelques formules elliptiques de Jacobi, par M. Somov. X, 65.

Foucault. Son expérience pour démontrer la rotation de la terre v. *Terre* v. aussi *Pendule simple.*

Fractions continues. Sur la fraction continue eulérienne, par M. Clausen. IX, 353.

Fritzsche — Recherches sur les semences de *Peganum Harmala.* VI, 49. 241. 289. VII, 129. VIII, 81. Note sur le pigment rouge du Harmala. VI, 300. Constitution et nomenclature de l'acide fulminant. VII, 42, Conseiller d'état. VII, 384. Sur l'acide nitreux. IX, 193. Sur la présense du vanadium dans les produits des usines de Perm et l'acide vanadique pur. IX, 196.

Fuss. Comptes rendus des travaux de l'Académie pour 1846. 1847. 1848. 1849. 1850 et 1851. VI, *Suppl.* VII, *Deux Suppl.* VIII, 241, IX, 145. X, 273. Rapport sur les concours Démidoff de 1846. 1847. 1848. 1849 et 1850. VI, VII, VIII, IX, *Suppl,* Notice sur les oeuvres inédites d'Euler et sur l'édition de ses oeuvres arithmetiques. VII, 337. M. corresp.de l'Académie de Madrit. VII, 384. Nommé m. corresp. de la Société littéraire d'Estonie. IX, 64. Décoré de l'ordre de St.-Anne 1-ere cl. avec la couronne. IX, 208. Supplément à son rapport relatif à la succession littéraire d'Euler. IX, 337. Décoré de la cr. de Command. de l'Etoile pol. de Suède. X. 192.

Galvanisme. Sur le précipité noir qui se dépose sur l'anode, lors de la décomposition du sulfate de cuivre par le courant galvanique, par M-gr. le Duc de Leuchtenberg. VI, 129. Note relative à la dorure galvanique, par le même. VI, 177. Communication préalable sur la Galvanocaustie, par M. Crusell. VI, 222. Courant continu, produit par l'induction magnétique, par le même. *ibid.* Sur la polarisation des fils conducteurs, par M. Jacobi. VII, 1. De la résorption des gaz dans le Voltamètre, par le même. VII. 161. Recherches sur le précipité noir produit par la réduction galvanique du cuivre, par M-gr. le Duc de Leuchtenberg. VII, 218, Expériences galvaniques et électromagnétiques, par M. Jacobi. V, 2. VIII, 1. Sur la dorure galvanique appliquée en grand, par le Duc de Leuchtenberg. VIII, 113. Procédé de M. Peschel pour produire des copies d'images daguériennes par la voie galvanoplastique, par M. Jacobi. IX, 131. Mesure du courant galvanique par la décomposition du sulfate de cuivre, par le même. IX, 333. Conductibilité des liquides par rapport au courant galvanique, par M. Lenz. X, 129.

Gay-Lussac — m. hon. mort. IX. 64.

Gazelle. Remarques sur la structure des glandes inguinales des gazelles, par M. Brandt. X. 73.

Géodésie. Extrait des recherches de M. Gauss sur le calcul des levées trigonométriques, par M. Sawitch. VI, 257. Sur quelques formules fondamentales de la Géodésie, par M. Minding. VIII, 88. De la mesure des hauteurs à l'aide du baromètre, par M. Kupffer. VIII, 327.

Géologie. Les produits des usines considérés comme points d'appui des hypothèses géologiques; lettre de M. Leonhard. X, 349.

Géothermie. Sur la nécessité qu'il y a de compléter les observations géothermiques de Sibérie, par M. Baer. VIII, 209.

Glace. La chaleur de fusion de la glace et sa capacité pour la chaleur, par M. Hess. IX, 81.

Glasenap — obtient une médaille Démidoff. IX, *Suppl.*

Gorlov — obtient un prix Démidoff, VII, *Suppl.*

Gravitation — loi de la. Examen de son universalité, par M. Yvon Villarceau. VIII, 183.

Grès ferrugineux; espèce minérale remarquable de la Russie centrale, analysée par M. Claus. X, 197.

Grewingk. Rapport sur son voyage à la presqu'île de Kanine sur le bord de la mer Glaciale. VIII, 44. Obtient un prix Démidoff. IX, *Suppl.*

Gruber. Sur un osselet nouveau dans la figure de l'homme. VIII, 204. Description de deux nouveaux ligaments dans le crâne humain. VIII, 369.

Haartmann et **Marcusen** — Cas remarquable de la présence de cheveux, de dents et d'os dans l'ovaire d'une pucelle. IX, 321.

Hamel — Machine magnéto-électrique colossale pour la dorure et l'argenture. VI, 145. Le Dodo, les solitaires et l'oiseau Nazare fictif. VII, 65. Membre du Conseil des manufactures du Min. des finances. VII, 384. Cheval. de St.-Stanislas 1 cl. VII, 384. Sur le coton-lin de l'exposition universelle de Londres. X, 145. Le testament de Tredescant et le Musée Ashmoléen à Oxford. X, 161. Pluies et eaux couleur de sang, observées en Angleterre et en Normandie de 685 à 1662. X, 267. Sur le projet de transplantation d'huitres et autres animaux marins dans le golfe de Finlande. X, 307.

Hansteen S. — Lettre à M. Lutke sur divers objects de Géodésie. VII, 314.

Helmersen — Sur la publication d'un voyage à l'Altaï fait en 1834. VI, 99. *Aulosteges variabilis,* nouveau genre de Brachiopodes. VI, 135. Obervations géognostiques, recueillies par M. Middendorff dans son voyage de Sibérie. VI, 193. Observations géognostiques sur la presqu'île de Mangychlak. VII, 155. Sur l'atlas de l'Etna, par M. Sartorius de Waltershausen. VIII, 153. Sur le puits artésien dans la batterie occidentale près Reval. IX, 59. Promu au grade d'Académicien ordinaire IX, 64. Expériences pour déterminer le pouvoir conducteur relatif de quelques roches, pour la chaleur. X, 117.

Hess — Note sur le traitement du minéral de platine. VI. 80. Promu au rang de conseiller d'état actuel. IX, 64. Sur la chaleur de fusion de la glace et sa capacité pour la chaleur. IX, 81. Mort. IX, 208.

Hiacynthe P. — obtient une mention honor. VII, *Suppl.*

Horlogerie. Sur une simplification des pièces d'horlogerie destinées à produire un mouvement uniforme, par M. Jacobi. VI, 104.

Huile éthérée de moutarde — Son action sur les bases organiques, par M. Zinine. X, 346.

Huitres v. *Transplantation.*

Hydrostatique — Problème d' — résolu par M. Bouniakovsky. X, 49.

Ichthyologie. Recherches ichthyologiques , par M. Baer. IX, 359.

Infusoires. Quatrième catalogue des infusoires de St.-Pétersbourg et description de deux nouvelles espèces, par M. Weisse. VI, 106. Cinquième catalogue etc. et description d'une nouvelle *Limnias*, par le même. VI, 353. Sur la multiplication de *Chlorogonium euchlorum*, par le même. VI, 312. Addition de M. Baer. VI, 315. Recherches de M. Weisse. VII, 310. Second supplément au catalogue des Inf. de St.-Pétersbourg, par le même. VIII, 297. Troisième supplement et notice sur leur métamorphose, par le même. IX, 76. Poussière meteórique tombée, en 1843, dans le gouvernement d'Irkoutsk, par le même. IX, 313. Voir *Brachionus.*

Insectes, recueillies par M. Lehmann et décrits par M. Ménétriés. VIII, 144.

Insectivores de Russie; mémoire de M. Brandt. X, 369.

Intégrabilite des fonctions à plusieurs variables, par M. Bruun. VII, 126.

Jacobi C. G. J. m. hon. mort. IX, 208.

Jacobi M. Sur les conduits électro-télégraphiques. VI, 17. Sur une simplification des pièces d'horlogerie, destinées à produire un mouvement uniforme. VI, 104. Polarisation des fils conducteurs VII, 1. Sur les télégraphes électriques. VII, 30. De la résorption des gaz dans le Voltamètre. VII, 161. Cheval. de St.-Vladimir 3 cl. VII, 384. Expériences galvaniques et électromagnétiques. V-ème série 2-de partie. VIII, 1. Note sur les galvano - daguerrotypes de M. A. Peschel. IX, 131. Sur la théorie des machines éléctromagnétiques. IX, 289. Mesure du courant galvanique par la décomposition du sulfate de cuivre. IX, 333. Décoré de la croix d'off. de la lég. d'hon. X, 192.

Kaemtz — Notice sur les vents locaux VI, 175. Observations magnétiques en Finlande; rapport de MM. Kupffer et Lenz. VII, 246.

Khodnev. Recherches sur les alcoolates et sur le nitrate de magnésie. VIII, 137.

Kossowitch — obtient un prix Démidoff VII, *suppl.*

Kotchoubey — Recherches sur quelques combinaisons arsénicales. 1-er Mémoire. VIII, 129.

Kupffer v. *Kaemtz.* Recherches expérimentales relatives à l'élasticité des métaux. VII, 289. Tracé graphique des observations météorologiques de Tiflis par M. Philadelphine. VII, 313. Elévation de Moscou au dessus de la mer. VII, 336. Températures moyennes en Russie. VII, 375. Rapport sur l'Observatoire physique central du Corps des mines. VIII, 174. De la mesure des hauteurs à l'aide du barométre. VIII, 327 Promu au rang de Cons. d'ét. act. X, 192. Remarques sur l'équivalent mécanique de la chaleur. X, 193.

Lalande — Catalogue de — examiné sous le rapport de l'exactitude, par M. Lindhagen. VII, 209.

Lenz — v. *Kaemtz.* De l'influence de la vitesse de rotation sur le courant d'induction produit par les machines magnéto-électriques. VII, 257. Promu au rang de conseiller d'état actuel IX, 64. Essai de déterminer la quantité d'eau évaporée à St.-Pétersbourg. IX, 86. Du pouvoir conducteur les liquides, par rapport au courant galvanique. X, 129.

Leonhard — Les produits des usines considérés comme points d'appui des hypothèses géologiques; lettre à M. Fuss. X, 349.

Léontïev — obtient un prix Démidoff. IX, *Suppl.*

Leuchtenberg, Duc de — Recherches ultérieures sur le précipité noir qui se dépose sur l'anode, lors de la décomposition du sulfate de cuivre par le courant galvanique, VI, 129. Note relative à la dorure galvanique. VI, 177. Précipité noir, produit dans la réduction galvanique du cuivre. VII, 218. Sur la dorure galvanique appliquée en grand, et sur quelques observations techniques et scientifiques qui ont été faites à cette occasion. VIII, 113.

Le Verrier — Recherches sur les comètes périodiques. VI, 369.

Lièvre commun. Les formes intermédiaires entre *Lepus europaeus* et *Lepus variabilis*, prétendues bâtardes, par M. Middendorff. IX, 209.

Limnias Melicerta. Nouvelle espèce d'infusoire, par M. Weisse. VI, 357.

Lindhagen — De l'exactitude des lieux d'étoiles dans le catalogue de Lalande. VII, 209. Rapport sur l'expédition dans le Finnmarken norvégien, relative à la mesure des dégrés de méridien. IX, 265. Sur l'expédition de 1851 en Laponie, relative à la mesure des degrés de méridien. X, 241.

Linovsky — obtient une mention honor. VII, *Suppl.*

Lithodea, nouvelle tribu des crustacés anomures, avec les genres qui y appartiennent, par M, Brandt. VII, 171.

Maedler — v. *Etoiles fixes.*

Magnésie. Recherches sur le nitrate de magnésie, par M. Khodnev. VIII, 137.

Magnétisme terrestre. Observations magnétiques instituées en Finlande par M. Kämtz; rapport de M. M. Kupffer et Lenz. VII, 246.

Magnéto-électricité. Machine magnéto-électrique collossale, pour la dorure et l'argenture, par M. Hamel. VI, 145. Phénomène de polarisation observé dans le passage de courants magnéto-électriques par des liquides, par M. Savéliev. VI, 267. De l'influence de la vitesse de rotation sur le courant d'induction produit par les machines magnéto-électriques, par M. Lenz. VII, 257.

Malpighiens — Corps. Sur le rapport qui existe entre les corps malpighiens et les cauaux urinaires, par M. Markusen. X, 58.

Mangychlak, presqu'île. Observations géognostiques, par M. Helmersen. VII, 155.

Manne. Prétendue chûte de manne à Zawiel, par M. Meyer. VI, 236.

Marcusen — Sur l'évolution des dents des mammifères. VIII, 305. Evolution des organes urinaires et génitaux des Batraciens. IX, 253. v. Haartmann. Sur le rapport qui existe entre les corps malpighiens et les canaux urinaires. X, 58. Remarques relatives à l'histologie du système nerveux. X, 187.

Marées de la mer Blanche, par M. Talyzine. VII, 369.

Martes. Observations sur les pieds des espèces septentrionales de cette famille des rongeurs. IX, 184.

Martynov — obtient un prix Démidoff. IX, *Suppl.*

Mégalorchestie. v. Crustacés amphipodes. 3-ème article.

Ménétriés — Catalogue des insectes de Lehmann. Rapport de M. Brandt. VII, 144. Note sur l'état actuel du Musée entomologique. VII, 298.

Mercklin — Recherches sur la maladie des pommes de terre, rapport de M. Baer, VI, 381. Prospectus de la recherche de restes végétaux paléontologiques en Russie. X, 373.

Méridien — Mesure des degrés de — dans le Finnmarken norvégien. Rapport de M. Lindhagen. IX, 265. Mesure des degrés du — Rapport sur l'expédition de 1851, en Laponie, par M. Lindhagen. X, 241.

Météorologie. Observations météorologiques en Transcaucasie, par M. Abich. VII, 280. Tracé graphique des observations météorologiques de Tiflis, par M. Kupfer. VII, 313. Températures moyennes en Russie, par M. Kupffer VII, 375. Note sur le thermomètre de l'Académie del Cimento, par M. Moritz. VIII, 19. De la détermination des températures moyennes, par M. Napiersky. VIII, 321. Climat de la Transcaucasie, par M. Abich IX, 1. Essai de déterminer la quantité d'eau évaporée à St.-Pétersbourg, par M. Lenz. IX. 86. Poussière météorique tombée, en 1843, dans le gouvernement d'Irkoutsk, par M. Weisse. IX, 313. Pluies et eaux couleur de sang, observées en Angleterre et en Normandie de 685 à 1662, par M. Hamel X, 267.

Métrologie. L'unité linéaire astronomique, par M. Paucker. X, 209.

Meyer — Sur les roses à odeur de canelle. VI, 44. Quelques mots sur *Centaurea phrygia.* VI, 132. Sur la prétendue manne de Zaviel. VI, 236. Sur la maladie des pommes de terre. VI, 348. Promù au rang de conseiller d'état. IX, 64. Notice sur la plante dite *Ullucus.* IX, 264. Observation et description de quelques formations anomales de plantes. X, 121.

Middendorff — Annonce préalable de quelques nouvelles espèces de mollusques. VI, 113. Aperçu d'un travail sur les Chitons de Russie. VI, 187. Rapport sur les travaux de MM. Fuhrmann et Davydov. VI, 269. Sur un envoi adressé à l'Académie par M. Sensinov et sur une nouvelle Anodonte. VI, 302. Annonce préabable de quelques nouvelles espèces et synonymies du genre Patella. VI, 317. Notice préalable sur quelques nouvelles espèces de coquilles. VII, 241. Annonce préalable de quelques nouvelles coquilles de Russie, VIII, 17. Les mollusques marins de Russie dans leurs rapports à la Géographie zoologique et physique. VIII, 65. Sur l'ours commun *Ursus arctos L.* VIII, 229. Sur la probabilite du fait, que les mers de la période jurassique renfermaient plus de magnésie, que nos mers actuelles VIII, 328. Promu au grade d'Académicien extraordinaire. IX, 64. Au rang de conseiller d'état. IX, 64. Nouvelles espèces de Mollusques. IX, 108. Les formes intermédiaires, prétendues bâtardes du lièvre commun. IX, 209.

Minding — Sur la marche du cavalier sur l'échiquier. VI, 209. Sur quelques formules fondamentales de la Géodésie. VIII, 88.

Mollusques. Annonce préalable de quelques nouvelles espèces, par M. Middendorff. VI, 113. Aperçu d'un travail sur les Chitons de Russie, par le même. VI, 187. Annonce préalable de quelques nouvelles espèces et synonymies du genre Patella, par le même. VI, 317. M. de terre et d'eau douce, propres à la Russie, décrites par M. Sièmaszko, VII, 225. Notice préalable sur quelques nouvelles espèces de coquilles, par M. Middendorff. VII, 241. Nouvelles espèces et coup d'oeil sur la distribution des mollusques de terre et d'eau douce de l'Asie septentrionale, par le même. IX, 108.

Moritz — Note sur le thermomètre de l'Academie del Cimento. VIII, 19.

Moscou. Son élévation au dessus de la mer, par M. Kupffer. VII, 336.

Murchison — Lettre à M. Fuss sur différents sujets. VI, 219

Musée entomologique. Rapport de M. Ménétriès. VII, 298.

Myogale moscovitica v. Vykhoukhol.

Myrtacées de la Nouvelle-Hollande, décrites par M. Tourczaninov. X, 321.

Napiersky — De la détermination des températures moyennes. VIII, 321.

Neptune. Nom à donner à cette planète, par M. Struve. VI, 77. Observations de Neptune, par M. Peters. VI, 123. Sur le satellite de Neptune, par M. O. Struve. VI, 367. Son identité avec la découverte de M. Le Verrier, par M. O. Struve. VII, 321. Evaluation de sa masse, par M. Aug. Struve. IX, 125.

Nervander — obtient un prix Démidoff. VII, *Suppl.*

Nerveux — Système. Remarques relatives à l'histologie de ce système, par M. Marcusen. X, 187.

Nitroharmalidine — Ses combinaisons ultérieures, par M. Fritzsche. VIII, 81. v. *Peganum Harmala,*

Nombres. Nouvelles lois relatives à la somme des diviseurs des nombres par M. Bouniakovsky. VII, 170.

Nordmann. Sur l'os de la verge de l'ours fossile d'Odessa. VII, 140.

Observatoire physique central du Corps des mines. Rapport de M. Kuppfer. VIII, 174.

Oiseaux de proie. Révision des oiseaux de proie de Russie, par M. Brandt. IX, 246.

Olbers — Méthode d' — pour calculer les orbites des comètes, par M. Clausen. X, 175.

Ondatra v. *Rat musqué.*

Orchestie v. *Crustacés amphipodes.* 2-ème Article.

Oreille. De la structure intérieure de l'oreille, ouvrage de M. Reissner, analysé par M. Reichert. X, 86.

Osmano-osmique — Acide. Sur l'acide osmano-osmique, par MM. Fritzsche et H. Struve. VI, 81.

Ostrogradsky — Sur une question des probabilités. VI, 321. Sur la variation des constantes arbitraires dans les problèmes de Dynamique. VII, 113. Sur les intégrales des équations générales de la Dynamique. VIII, 33. Sur les racines égales des polynomes entiers. VIII, 193. Note sur un traité de Trigonométrie. X, 11.

Ours. Ours fossile d'Odessa. Sur l'os de la verge de l'O. f. d'Od. par M. Nordmann. VII, 140. Sur l'ours commun, par M. Middendorff. VIII, 229.

Ovaire. Cas remarquable de la présence de cheveux, de dents et d'os dans l'ovaire d'une pucelle, par MM. Haartmann et Marcusen. IX, 321.

Paléontologie végétale de Russie; prospectus de M. Mercklin. X, 373

Parallaxe des étoiles fixes. Mémoire de M. Peters. VIII, 49. Nouvelle détermination de la parallaxe de Groombridge 1830, per M. O. Struve. VIII, 225.

Parallèles. Note sur la théorie des parallèles, par M. Bouniakovsky. IX, 49.

Patella, v. *Mollusques.*

Paucker — Notes relatives a la théorie des moindres carrés. IX, 113. X, 33. 233 et 234. L'unité linéaire astronomique. X, 209.

Peganum Harmala. Recherches sur les semences de cette plante par M. Fritzsche. VI, 49. 241. 289. Note sur le pigment rouge extrait de cette plante, par le même. VI, 300. VII, 129. VIII, 81.

Pendule simple. Sur le mouvement du pendule simple, par M. Braschmann. X, 81.

Pérévostchikov — De la précession des équinoxes. X, 97.

Peschel — Procédé imaginé par lui pour produire des copies d'images daguérriennes par la voie galvanoplastique, note de M. Jacobi. IX, 131.

Peters — Observation de Neptune. VI, 123. Recherches des erreurs qui se glissent dans la solution du ploblème de Pothenot à l'aide de la planchette. VII, 145. Analyse de l'ouvrage de M. Mädler. VII, 180. Conseiller de Collège. VII, 384. Sur le mémoire de Bessel relatif à la parallaxe de la 61-ème du Cygne. VIII, 49.

Petzholdt — Recherches sur la terre végétale noire du midi de la Russie. IX, 65.

Pirogov. Nouvelle méthode d'introduction des vapeurs d'éther. VI, 97. Obtient un grand prix Démidoff. IX, *Suppl.*

Platine. Note sur le traitement du minéral de platine, par M. Hess. VI, 80. Suppléments à la chimie des metaux réunis au platine, par M. Clauss. VI, 273.

Platycorystes, nouveau genre de crabes établi par M. Brandt. VII, 177.

Pleurotoma Schantaricum et simplex Middendorff. VIII, 69.

Polarisation, v. *Magnéto-électricité.*

Polynomes v. *Analyse algébrique.*

Pommes de terre. Sur la maladie des pommes de terre, par M. Meyer. VI, 348. Sur le même suget, par M. Mercklin, rapport de M. Baer. VI, 381.

Possiette — obtient un prix Démidoff. IX, *Suppl.*

Pothenot — problème de. Recherche des erreurs qui se glissent dans la solution de ce problème. VII. 145.

Pourriture. Expériences sur la pourriture et la fermentation, par MM. Döpping et H. Struve. VI, 155.

Précession des équinoxes. Mémoire de M. Pérévostchikov. X, 97.

Prix. Rapports sur le 16 ème, 17-ème, 18-ème et 19-ème concours, des prix Démidoff par M. Fuss. VI, VII, VIII, *Suppl.* Prix de la Société astronomique de Londres, rapport de M. G. Struve. VII, 203.

Probabilités. Sur une question des probabilités, par M. Ostrogradsky. VI, 321.

Purpurea decemcostata Middendorff. VIII, 8.

Rat musqué (Ondatra, Fiber zibethicus). Sur la préparation artificielle de la peau de cette espèce, par M. Brandt. IX, 206.

Reichert — Sur un ouvrage de M. Reissner, relatif à la structure de l'oreille interne. X, 86.

Reiff — obtient une mention honorable au concours Démidoff. IX, *Suppl.*

Reinecke — obtient un grand prix Démidoff. IX, *Suppl.*

Reissner, v. *Oreille.*

Réval, v. *Artésien* (puits).

Rhinoceros. Traces de dents molaires ou de leur salvéoles dans une mâchoire de Rhinoceros tichorhinus, par M. Brandt. VII, 305. Rh. fossile (tichorhinus). Recherches supplémentaires sur cette espèce, par le même. VIII, 230.

Rhytine de Steller. Rapport sur quelques fragments du squelette de cette espèce, par M. Brandt. VI, 46.

Roses à odeur de canelle. Mémoire de M. Meyer. VI, 44.

Ruprecht — Sur la flore cryptogame de la Russie et des provinces Caucasiennes en particulier. VI, 305. Chupp-tatt, nouvelle espèce de bambou, croissant à l'état sauvage en Russie. VIII, 121. Notice préalable sur la découverte de vaisseaux à fibres subspirales dans les plantes marines. VIII, 233. Distribution des plantes dans l'Oural septentrional. VIII, 273. Les phénomènes périodiques des plantes, durant l'éclipse du soleil. IX, 362. Promu au rang de Cons. d. cour. X, 192.

Samson von Himmelstiern — obtient une médaille Démidoff. IX, *Suppl.*

Sartorius de Waltershausen, v. *Etna.*

Satellite. Sur la détermination de l'orbite d'un satellite autour de sa planète, par M. Savitch, X, 353.

Savéliev — Phénomène de polarisation observé dans le passage de courants magnéto-électriques par les liquides. VI, 267. Obtient une médaille Démidoff. VII, *Suppl.* Observations magnétiques et déterminations géographiques dans un voyage de Kazan à Astrakhan. X, 43.

Savitch — Extrait des recherches de M. Gauss sur le calcul des levées trigonométriques. VI, 257. Sur la détermination de l'orbite d'un satellite autour de sa planète. X, 353.

Scalaria Ochotensis, Middendorff. VIII, 17.

Schmidt d'Jéna — Sur la terre-noire dans le midi de la Russie. VIII, 161.

Schumacher — m. corr. mort. IX, 208. Esquisse biographique par M. W. Struve. IX, 257.

Schweizer — Comète de M. Schweizer. Note de M. O. Struve. VI. 365. Sur l'orbite de sa comète découverte en 1847. VIII, 93.

Seddeler, Baron — obtient une médaille Démidoff. VII, *Suppl.*

Sensinov — envoie divers objets de Nertschinsk. Rapport de M. Middendorff VI, 302.

Siemaszko — Sur quelques mollusques de terre et d'eau douce, propres à la Russie. VII, 225.

Somov — obtient un prix Démidoff. VII, IX. *Suppl.* Sur la rectification graphique de l'ellipse. IX, 97. Démonstration de quelques formules elliptiques de Jacobi. X, 65.

Sorex v. *Insectivores.*

Soude du plateau de l'Araxe en Arménie, analysée par M. Abich. VIII, 333.

Storch — obtient une mention honorable au concours Démidoff. IX, *Suppl.*

Struve, Aug. Evaluation de la masse de Neptune. IX, 125.

Struve, H. Sur l'acide osmano-osmique. VI, 81. Expériences sur la pourriture et la fermentation. VI, 155.

Struve, O. Observations de la comète de Biéla. VI, 72. Observations de la comète de De Vico. VI, 347. Sur la comète de M. Schweizer VI, 365. Sur le satellite de Neptune. VI, 367. Sur les satellites d'Uranus VII, 21. Défense de la découverte de Neptune par M. le Verrier. VII, 321. Conseiler de Collège. VII, 384 Sur la comète découverte par M. Schweizer VIII, 62. Nouvelle détermination de la parallaxe de l'étoile de Groombridge 1830; rapport de M. W. Struve. VIII, 225. Obtient la médaille d'or de la Société royale astronomique de Londres. IX, 64. Evaluation de la masse de Neptune. IX, 125. Observations de l'éclipse totale du Soleil à Lomza, en Pologne. X, 1. Observations de la comète de Faye, en 1851. X, 261.

Struve, W. Sur la dénomination de la planète de M. le Verrier. VI, 77. Rapport sur le concours des prix de la Société astronomique de Londres. VII, 203. Membre corresp. de l'Acad. de Madrit. VII, 384. Rapport sur un mémoire de M. son fils, v. ci-dessus. Résultats des opérations géodésiques de MM. G. Fuss, Savitch et Sabler, exécutées en 1836 et 1837 dans la province Ciscaucasienne. VIII, 337. Décoré des ordres de St.-Anne 1-ère cl. avec la couronne, et pour le mérite dans les sciences et les arts, IX, 208. H. C. Schumacher. Esquisse biographique. IX, 257. Décoré de l'ord. de la cour. de fer d'Autr. X, 192.

Système naturel des plantes, revu par M. Trautvetter. VIII, 331.

Talitrus v. *Crustacés amphipodes.* 1-er Article.

Talyzine — Recherches sur les marées de la mer Blanche. VII, 369.

Tchernozem v. *Terre végétale noire.*

Tchistiakov obtient une mention honor. VII, *Suppl.*

Télégraphes électriques. Sur les conduits électro-télégraphiques, par M. Jacobi. VI, 17. Note de M. Jacobi. VII, 30.

Tératologie végétale Observations communiquées par M. Meyer. X, 121.

Terre. Le mouvement de rotation de la terre développé théoriquement, par M. Claussen. X, 17.

Terre végétale noire (черноземъ) du midi de la Russie, analyse par M. Schmidt. VIII, 161. La même examinée par M. Petzholdt. IX, 65.

Thermométrie. Expériences pour déterminer le pouvoir conducteur relatif de quelques roches, par M. Helmersen. X, 117.

Tornau — obtient un prix Démidoff. IX, *Suppl.*

Tourczaninov — Description de quelques Myrtacées de la Nouvelle Holland. X, 321.
Transcaucasie. Son climat. Mémoire de M. Abich. IX, 1.
Transplantation d'huitres et d'autres animaux marins dans le golfe de Finlande, par M. Hamel. X. 307.
Trautvetter — Esquisse des classes et ordres du système naturel des plantes VIII, 331. Sur les Cypéracées du gouvernement de Kiev. X, 362.
Tredescant. Le testament de Tredescant et le Musée Ashmoléen à Oxford, par M. Hamel. X, 161.
Trichotropis insignis Middendorff VIII, 18.
Trigonométrie. Note sur un traité de Trigonométrie, par M. Ostrogradsky. X, 11.

Ullucus, plante de l'Amérique méridionale, propre à remplacer la pomme de terre. Notice de M. Meyer. IX, 264
Uranus, planète. Sur les satellites d'Uranus, par M. O. Struve VII, 21.
Ursus arctos L. v. *Ours.*

Vanadium. Sur la présence du vanadium dans les produits des usines de Perm, par M. Fritzsche. IX, 196.
Velutina cryptospira Middendorff VIII, 18.
Vents. Notice sur les vents locaux, par M. Kämtz VI, 175.
Vesselovsky — obtient une médaille Démidoff. IX, *Suppl.*
Villarceau — Notes sur les étoiles doubles VIII, 22 97. 105. Examen de l'universalité de la loi de la gravitation. Lettre à M. O Struve VIII, 183.
Volt'agomètre (le) à mercure, par M. Jacobi VIII, 1.
Voyages. Sur la publication d'un voyage à l'Altaï fait en 1834, par M. Helmersen. VI, 99. Voyage de Sibérie. Observations géognostiques, par le même. VI, 193. Travaux de MM Fuhrmann et Davydov; Rapport de M. Middendorff. VI, 269. Rapport de M. Grewingk sur son voyage à la presqu'île de Kanine sur le bord de la mer Glaciale. VIII, 44. Résultats botaniques du voyage de M. Hofmann dans l'Oural septentrional, par M. Ruprecht. VIII, 273. Résumé des résultats de l'expédition caspienne de MM. G. Fuss, Savitch et Sabler, par M. W. Struve. VIII, 337. Voyage de Kazan, a Astrakhan. Coordonnées magnétiques et géographiques, par M. Savéliev. X, 43.
Vykhoukhol (Myogale moscovitica). Recherches anatomiques sur cette espèce, par M. Brandt IX, 182. Sur les glandes moschifères du Vykhoukhol, par MM. Brandt et Döpping IX, 203.

Weisse — Quatrième catalogue d'infusoires de St.-Pétersbourg et description de deux nouvelles espèces. VI, 106 Sur la multiplication de *Chlorogonium euchlorum.* VI, 312. Cinquième catalogue d'infusoires et description d'une nouvelle *Limnias.* VI, 353. Infusoires de St.-Pétersbourg Photophobie de *Cryptomonas curvata.* VII, 310 Sécond supplément aux Infusoires de St.-Pétersbourg, VIII, 297. Troisième supplément des Infusiores de St-Pétersbourg, accompagné d'une notice sur la metamorphose de ces animalcules IX, 76. Poussière météorique tombée, en 1843, dans le gouvernement d'Irkoutsk. IX, 313. Oeufs de coucou et d'hiver du genre des Infusoires: Brachionus. IX, 346.

Yvon-Villarceau, v. *Villarceau.*

Zablotsky, obtient une médaille Démidoff. VII, *Suppl.*
Zinine — De l'action de l'huile éthérée de moutarde sur les bases organiques. X, 346

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

BULLETIN

PHYSICO-MATHÉMATIQUE.

XI.

S.1802.B.5.

BULLETIN

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE

St.-Pétersbourg.

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

TOME ONZIÈME.

(Avec 12 planches.)

St.-Pétersbourg
chez Eggers et Comp.

Leipzig
chez Leopold Voss.

(Prix du volume 2 roubles 70 cop. d'arg. pour la Russie, 3 écus de Pr. pour l'étranger.)

1853.

Imprimerie de l'Académie Impériale des Sciences.

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

TABLE DES MATIÈRES.

(Les chiffres indiquent les numéros du journal.)

I.

MÉMOIRES.

Dr. A. Th. v. Middendorff. Die Anforderungen des Kavallerie-Wesens an die Pferdekunde. 1. 2.

Skoblikoff. Recherches sur quelques combinaisons nouvelles d'Iridium. 1. 2.

Dr. Joh. Marcusen. Ueber die Cloake und Harnblase der Frösche. 3. 4.

C. v. Mercklin. Ueber fossiles Holz und Bernstein in Braunkohle aus Gishiginsk; untersucht von —. 6. 7.

Dr. W. Gruber. Ueber das *Foramen jugulare* im Schädel des Menschen und ein in demselben gefundenes Knöchelchen. 6. 7.

W. Struve. Sur la jonction des opérations astronomico-géodésiques exécutées par ordre des gouvernements russe et autrichien. 8. 9.

Talysin. Untersuchungen über die Fluth und Ebbe im Weissen Meere. Zweite Abhandlung: Ueber das Gesetz des Steigens und Fallens des Wassers während der Fluth und Ebbe in dem Flusse Kuja. 10.

Dr. A. Sawelieff. Untersuchungen über den galvanischen Leitungswiderstand der Flüssigkeiten in einigen besonderen Fällen. Erste Abhandlung. 11.

Baer. Materialien zu einer Geschichte des Fischfanges in Russland und den angränzenden Meeren. 15. 16. 17. 18.

Lapschine. Les vents qui soufflent à Kharkov suivent-ils la loi découverte par M. Dove? 19. 20.

C. Kuhn. Ueber die fixen Linien im Spectrum des Sonnenlichtes. 21.

Ostrogradsky. Sur les dérivées des fonctions algébriques. 22.

F. Petrouchevsky. Untersuchungen über die Eigenschaften des galvanischen Elementes. 22.

Talysin. Untersuchungen über die Fluth und Ebbe im Weissen Meere. Dritte Abhandlung: Ueber die Vertheilung der Fluth und Ebbe im Weissen Meere. (Extrait.) 23. 24.

J. F. Brandt. Beiträge zur nähern Kenntniss der Säugethiere Russlands. Dritte Abhandlung: Ueber die Gattung *Castor* I und II. 23. 24.

II.

NOTES.

N. Tyrtov. Bemerkungen über die Veränderungen, welche in der Daniel'schen Batterie vor sich gehen, während sie geschlossen bleibt. 3. 4.

V. Bouniakovsky. Note sur l'emploi des procédés élémentaires du Calcul Intégral dans des questions relatives à l'Analyse de Diophante. 5.

H. Struve. Ueber die Benutzung des molybdänsauren Ammoniumoxyds bei gerichtlich-chemischen Untersuchungen zur Entdeckung von Arsenik. 8. 9.

G. v. Helmersen. Notiz über die Brachiopoden-Genera *Aulosteges* und *Strophalosia*. 8. 9.

— Ueber ein in der Nähe von Moskau angelegtes Bohrloch zur Auffindung von Steinkohlenlagern. 11.

C. Mann. Ueber die Darstellung der Collodiumwolle. 14.

Dr. A. Th. v. Middendorff. Einige Geleitszeilen zu dem beifolgenden Entwurfe des Weges zwischen Kola und Kandalakscha. 14.

J. F. Brandt. Ueber eine neue Art der Gattung Cryptolithodes (*Cryptolithodes sitchensis*). 15. 16.

C. v. Mercklin. Verzeichniss aller in Russland bis jetzt (November 1852) aufgefundener, beschriebener, unbeschriebener oder zweifelhafter fossiler Pflanzen. 19. 20.

C. v. Ditmar. Ueber die Eismulden im östlichen Sibirien (Накипи der Sibirischen Russen). 19. 20. Zusatz von Dr. A. Th. v. Middendorff. 19. 20.

O. Struve. Premiers éléments de la Comète découverte par M. Schweizer le 8 mars (24 février) 1853. 21.

J. F. Brandt. Einige Worte über das Vorkommen der wilden Katze (*Felis Catus ferus*). 21.

R. Maack. Notizen über einige Land- und Süsswassermollusken, gesammelt auf einer Reise zu den Privatgoldwäschen des Jenisseischen Kreises und zum Baikal. Zusatz von Dr. Th. v. Middendorff. 23. 24.

E. R. v. Trautvetter. Ueber die *Polygonaceae* des Kiev'schen Gouvernements. 23. 24.

III.

RAPPORTS.

P. H. Fuss. Compte rendu des travaux de l'Académie de l'année 1852. 12. 13.

IV.

CORRESPONDANCE.

Extrait d'une lettre de M. Lassel à M. Otto Struve. 10.

Lettre de M. le Professeur Tchebychev à M. Fuss, sur un nouveau théorème relatif aux nombres premiers contenus dans les formes $4n+1$ et $4n+3$. 12. 13.

V.

BULLETIN DES SÉANCES.

Séances du 28 mai (9 juin) et du 11 (23) juin 1852. 3. 4.
— — 13 (25) août, du 27 août (8 septembre), du 10 (22) septembre) et du 24 septembre (6 octobre) 1852. 5.
— — 15 (27) octobre et du 5 (17) novembre 1852. 8. 9.
Séance — 19 novembre (1 décembre) 1852. 10.
Séances — 3 (15) décembre, du 17 (29) décembre 1852, du 14 (26) janvier et du 28 janvier (9 février 1853. 11.
Séance — 11 (23) février 1853. 14.
— — 25 février (9 mars) 1853. 15. 16.
Séances — 11 (23) mars et du 1 (13) avril 1853. 19. 20.
Séance — 29 avril (11 mai) 1853. 21.

VI.

ANNONCES BIBLIOGRAPHIQUES.

1. 2. 6. 7. 14. 15. 16. 19 20.

VII.

CHRONIQUE DU PERSONNEL.

8. 9. 14.

REGISTRE ALPHABÉTIQUE.

(Les chiffres indiquent les pages du volume.)

Académie. Compte rendu de ses travaux, en 1852, par M. Fuss. 177.
Analyse indéterminée. Usage du calcul intégral dans l'Anal. ind. par M. Bouniakovsky. 65.
Anatomie de l'homme. Nouvel ossicule découvert dans la fosse jugulaire du crâne humain, par M. Gruber. 93.
Arsenic v. Molybdate d'ammonium.
Aulosteges. Genre de Brachiopode fossile établi par M. Helmersen. 136.
Baer — Chev. de St.-Vladimir 3 cl. 144. Matériaux pour servir à l'histoire des pêches en Russie et dans les mers avoisinantes. 225. 257.
Bouniakovsky — Sur l'emploi des procédés élémentaires du calcul intégral dans des questions d'analyse indetérminée. 65.
Brandt — Sur le Cryptolithodes Sitchensis. 254. Sur l'habitation du chat sauvage en Russie. 334. Deux mémoires sur le genre Castor. Extrait. 365.
Carte représentant la route entre Kola et Kandalakcha, levée par M. Middendorff. 217.
Castor. Deux mémoires sur le genre Castor, par M. Brandt. Extrait. 365.
Chat sauvage. Son habitation en Russie par M. Brandt. 334.
Comète de M. Schweizer du 8 mars. Ses premiers éléments calculés par M. O. Struve. 332.
Coton-Collodium. Sur sa préparation, par M. Mann. 209.
Cryptolithodes Sitchensis, par M. Brandt. 254.
Davydov Pce — Membre honoraire. 144.
Dittmar — Sur les glaciers (Накипни) de la Sibérie orientale. 305.
Fonctions — théorie des. Sur les dérivées des fonctions algébriques, par M. Ostrogradsky. 336.
Fritzsche — nommé Académicien ordinaire. 144.
Fuss — Compte rendu des travaux de l'Académie, en 1852. 177.
Galvanisme. Sur les changements qui s'opèrent dans la batterie de Daniel durant sa fermeture, par M. Tyrtov. 56. Recherches sur les propriétés de l'élément galvanique. 1er article, par M. Pétrouchevsky. 342. Recherches sur la conductibilité galvanique des liquides, dans certains cas, par M. Savéliev. 161.
Géodésie. Sur la jonction des opérations géodésiques exécutées par ordre des Gouvernements russe et autrichien, par M. W. Struve. 113.
Glaciers de la Sibérie orientale (Накипни) par M. Dittmar. 305. Addition de M. Middendorff. 312.
Grenouilles. Sur le cloaque et la vessie urinaire des grenouilles, par M. Marcusen. 33.
Gruber — Nouvel ossicule découvert dans la fosse jugulaire du crâne humain. 93.
Helmersen — Sur les genres Aulosteges et Strophalosia. 140. Promu au grade de Général-major. 144. Sur un essai de forage fait près de Moscou pour la découverte de la houille. 170.
Hippologie. Les théories hippologiques dans leur application au service de la cavallerie militaire, par M. Middendorff. 1.
Houille brune de Ghijighinsk, renfermant du bois fossile et de l'ambre jaune, par M. Mercklin. 81. Dépôt de houille dans le sol de Moscou, par M. Helmersen. 170.
Intégral — Calcul — son application à l'Analyse indéterminée, par M. Bouniakovsky. 65.
Iridium. Recherches sur quelques combinaisons nouvelles d'Iridium, par M. Skoblikov. 25.
Jacobi — promu au rang de Conseiller d'état actuel. 144.
Korff Bon — Membre honoraire. 144.
Kuhn — Sur les lignes invariables dans le spectre solaire. 321.
Lapchine — Les vents qui soufflent à Kharkov suivent-ils la loi découverte par M. Dove? 289.
Lassel — Lettre à M O. Struve sur les observations de Saturne à Malte. 153.
Lenz — Chev. de St.-Vladimir 3e cl. 144. Nommé Membre corresp. de l'Académie de Berlin. 224.
Maack — Mollusques de terre et d'eau douce du district d'Iénisseïsk et du Baïkal. 368.
Mann — Sur la préparation du coton-collodium. 209.
Marcusen — Sur le cloaque et la vessie urinaire des grenouilles. 33.

Marées de la Mer Blanche, par M. Talyzine. 2d mémoire. 145. 3ème mémoire. 353.

Mercklin — Bois fossile et ambre jaune dans la houille brune de Ghijighinsk. 81. Catalogue des plantes fossiles de Russie. 300.

Météorologie. Les vents qui soufflent à Kharkov suivent-ils la loi découverte par M. Dove? par M. Lapchine. 289. v. *Marées.*

Middendorff — Les théories hippologiques dans leur application au service de la cavallerie militaire. 1. Nommé Académicien ordinaire. 144. Carte représentant la route entre Kola et Kandalakcha. 217. Addition à l'article de M. Dittmar sur les glaciers. 312. Addition à l'article de M. Maack sur les mollusques de Sibérie. 375.

Mollusques de terre et d'eau douce du district d'Iénisseïsk et du Baïkal, par M. Maack. Avec une addition de M. Middendorff. 368.

Molybdate d'ammonium. Réagent utile pour accuser la présence de l'arsenic, par M. H. Struve. 136.

Nombres premiers. Nouveau théorème relatif aux nombres premiers contenus dans les formes $4n+1$ et $4n+3$, par M. Tchébychev. 208.

Ostrogradsky — Sur les dérivées des fonctions algébriques. 337.

Paléontologie végétale. Catalogue des plantes fossiles de Russie, par M. Mercklin. 300.

Pêches. Matériaux pour servir à l'histoire des pêches en Russie et dans les mers avoisinantes, par M. Baer. 225. 257.

Pérovsky Cte — Membre honoraire. 144.

Pétrouchevsky — Recherches sur les propriétés de l'élément galvanique. Premier article. 342.

Polygonacées. Les Polygonacées du gouvernement de Kiev, par M. Trautvetter. 378.

Rosse Ld — Membre honoraire. 144.

Saturne observé à Malte par M. Lassel. 153. Addition de M. O. Struve. 157.

Savéliev — Recherches sur la conductibilité galvanique des liquides, dans certains cas. 161.

Savitch — Membre correspondant. 144.

Skoblikov — Recherches sur quelques combinaisons nouvelles d'Iridium. 25.

Somov — Membre correspondant. 144.

Spectre solaire. Lignes invariables qu'on y observe, par M. Kuhn. 321.

Strophalosia. Genre de Brachiopode v. Helmersen.

Struve. H. — Sur l'emploi du molybdate d'ammonium pour accuser la présence de l'arsenic. 136.
  — O. — Addition à la lettre de M. Lassel sur les observations de Saturne. 157. Nommé Académicien adjoint. 224. Premiers éléments de la comète de M. Schweizer du 8 mars. 332.
  — W. — Sur la jonction des opérations géodésiques, exécutées par ordre des gouvernements russe et autrichien. 113.

Talyzine — Recherches sur la marée de la Mer Blanche. 2d mém. 145. 3ème mém. 353.

Tchébychev — Nouveau théorème relatif aux nombres premiers contenus dans les formes $4n+1$ et $4n+3$. 208.

Trautvetter — Les Polygonacées du gouvernement de Kiev. 378.

Tyrtov — Sur les changements qui s'opèrent dans la batterie de Daniel, durant sa fermeture. 56.

№ 241. 242. **BULLETIN** Tome XI. № 1. 2.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît *irrégulièrement*, par feuilles détachées dont *vingt-quatre* forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidoff seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de *trois roubles argent* tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de *trois thaler de Prusse* pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Pétersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1 — 10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Правленія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. MÉMOIRES. 1. *Les théories hippologiques dans leur application au service de la cavallerie militaire.* Middendorff. 2. *Recherches sur quelques combinaisons nouvelles d'Iridium.* Skoblikov. ANNONCE BIBLIOGRAPHIQUE.

MÉMOIRES.

1. Die Anforderungen des Kavallerie-Wesens an die Pferdekünde. Von Dr. A. Th. v. MIDDENDORFF. (Lu le 27 février 1852.)

Die bewunderungswürdigen Phantome des Dr. Auzoux zu Paris[1]), Nachbildungen eines vollständigen anatomischen Präparates vom gesammten menschlichen Körper, sind weltbekannt und auch in Russland mehrfach verbreitet. Durch die Anerkennung des unbestreitbaren Nutzens seiner Phantome, zumal in allen den Fällen wo es sich darum handelt, anatomische Kenntnisse in den ausgedehnten Kreisen der Nichtspecialen zu verbreiten, fand sich Dr. Auzoux dazu veranlasst, eine eben solche anatomische Nachbildung des Pferdes auszuführen.

General Sutthoff, Director unserer Schule für die Unterfähnriche der Garde und Junker der Kavallerie, lernte eines der eben erwähnten hipp-anatomischen Phantome, während seiner vorigjährigen, in militärisch-wissenschaftlicher Absicht unternommenen Reise durch Frankreich kennen, und erstand dasselbe unverzüglich zu Gunsten der oben erwähnten Anstalt, deren Leitung unter seinem Befehle steht. Hierzu drängte den Generalen die Idee, dass eine für die künftigen Kavallerie-Officiere höchst wesentliche Lücke im bisherigen Lehrplane der Anstalt durch Vorträge über das Pferd gefüllt werden müsse. Nach ungenügend ausgefallenen Versuchen in der Realisirung dieser Idee, forderte mich General Sutthoff so dringend zur Ausführung dieses seines Unternehmens auf, dass ich nicht umhin konnte, dem mir gewordenen Zutrauen zu entsprechen, nachdem meine wiederholte Weigerung, mich auf ein so wesentlich praktisches Feld zu begeben, durch die Versicherung niedergeschlagen worden war, dass sich im Augenblicke kein Anderer für das in Rede stehende Unternehmen mehr eigne. Dieses der Grund, welcher mich meiner akademischen Hauptbestimmung auf einige Monate untreu werden liess, und die nachstehenden Zeilen veranlasst hat, welche zum grösseren Theile die Grundgedanken der von mir gehaltenen Vorträge andeuten.

Bei einer flüchtigen Rundschau im Gebiete des Militärfaches muss es dem Thierphysiologen vorzugsweise auffallen, wie ungleich die wissenschaftlichen Ansprüche, welche man heut zu Tage an die Officiere stellt, unter die verschiedenen Waffengattungen vertheilt sind. Grossartig ist derjenige Antheil, den die mathematischen Wissenschaften an Grundlagen für militärisch-praktische Zwecke bieten, gegen das ärmliche, fast nichtige Scherflein, welches die Physiologie bis jetzt zu demselben Zwecke beizusteuern vermochte, und wie grell stehen nicht z. B. in Folge dessen die Ansprüche, welche jeder Staat an die Kenntnisse eines Artilleristen macht, gegen das Wenige ab, was derselbe Staat dem Kavalleristen abverlangt. Diesen geringen Anforderungen entspricht aber wiederum, wie sich das auch von selbst versteht, ein verhältnissmässig eben so geringer Aufwand an Bildungsmitteln, welche den angehenden Kavalleristen in Bezug auf den engeren Kreis der wissenschaftlichen Grundlagen ihres Berufes geboten werden. Mit Ausnahme Frankreichs, welches durch seine Schule zu Saumur den ersten, obgleich noch wenig erfolgreichen Anlauf zu einer Hebung des Kavallerie-Faches genommen, ist dasjenige, was die Staaten in dieser Rücksicht erstrebt haben, nicht nur ganz unbedeutend, sondern namentlich einseitig und zusammenhanglos, so dass man sagen möchte, es verfange und erschöpfe sich alle Thätigkeit auf dem in Rede stehenden Gebiete in den stets frischen Schwierigkeiten der praktischen Pferdedressur und der Zustutzung neu eintretender Reiter.

---

[1]) Dr. Auzoux benennt die Erzeugnisse seiner Kunst mit dem Namen «*Anatomies clastiques*».

Erkundigen wir uns in der That danach, welche Gelegenheit dem jungen, sich dem Kavallerie-Dienste widmenden Manne offen stehe, damit er sich zu einer genaueren Kenntniss des Haupthebels seiner Leistungen, des Pferdes, anleiten lassen könne, so erhalten wir vorerst die Antwort, dass eben so wenig Jemand gehalten sei, ihn mit der Pferdekunde vertraut zu machen, als er selbst verpflichtet ist, sich diesen Zweig des Wissens anzueignen. Ganz gelegentlich und nach Belieben mag der eintretende Officier seinen Untergebenen, den erprobten Wachtmeistern und Unterofficieren, Dieses oder Jenes die praktische Seite der Pferdekunde Betreffende absehen und abhören. Nur Einzelnen, durch die Gunst des Geschickes mehr Begünstigten unter den jungen Kavallerie-Officieren wird der Vorzug zu Theil, unmittelbar aus dem Erfahrungsschatze einiger Kenner unter den älteren Waffengenossen Belehrung schöpfen zu können.

Und woher, fragen wir, ward denn solche Kenntniss diesen vereinzelten Kennern? Diesen Repräsentanten, denen, sobald sie die höheren Würden erstiegen, die Regierung eben so dankbar als achtungsvoll alle strittigen Fragen der Pferdebeschaffung, der Pferdebehandlung und Pferdeverwendung in die Hände legt. Die Antwort liegt nahe: Mit dem unentbehrlichen angeborenen Talente dazu begabt, gelangten sie alle durch die mannigfachsten Vorurtheile und Irrgänge hindurch, auf dem aufopfernden, mühevollen, langsamen und ungenügenden Wege der Erfahrung und Selbstbelehrung zu ihrem Ziele; nur selten in ihrem Streben unterstützt durch den zusammenhangslosen Inhalt eines der gar vielen Werkchen über die «äussere Pferdekenntniss». Noch in ihren späten Jahren beklagen sich solche hippognostische Grössen über den Mangel des inneren bedingenden Zusammenhanges der Erfahrungen, welche ihr beobachtungsreiches Leben ihnen gebracht, über die Schwierigkeit, ja nicht selten Unmöglichkeit, die Spreu vom Korne zu sondern, und über die Haltlosigkeit, wenn es gilt, sogar die zur Sicherheit gediehenen Erfahrungen gegen Angriffe eines anders denkenden Erfahrungsmannes zu vertheidigen. Es sind das die uralten Blössen jeglicher Empirie überhaupt! es ist das ein indirecter Vorwurf, welcher die Wissenschaft trifft, sei es deshalb, weil sie hier überhaupt noch zu wenig Licht gebracht, oder auch deshalb, weil sie es noch nicht verstanden, sich den Weg in das praktische Leben zu bahnen. Und wie viele Hunderte der für die Pferdekenntniss Begabteren erreichen überdiess unter den genannten Umständen ein solches Ziel gar nicht! Wie viele der Tüchtigeren, denen Streben und Wirken inneres Bedürfniss ist, werfen sich einer ihrem Specialberufe fern stehenden Liebhaberei in die Arme, weil ihnen zur gehörigen Zeit der zweckentsprechende Kern für ihre Strebsamkeit fehlte! Sahe ich doch sogar in unseren Museen manchen Militär sich mit einem so brennenden Eifer, mit einer so standhaften Ausdauer dem Studium der Käfer oder Schmetterlinge hingeben, dass dieselbe Kraftanstrengung, an ein gründliches Studium des Pferdes verwandt, ohnfehlbar von dem erspriesslichsten praktischen Erfolge hätte gekrönt werden müssen. Statt dessen ist die Pferdekenntniss der Mehrzahl der Kavallerie-Officiere, ja sogar mancher Remonteur's eine geringe, und ermangelt namentlich der tieferen Begründung; wie dem dann auch nicht anders sein kann.

Unter solchen Umständen müssen wir bei uns die Einführung der vom General Sutthoff versuchsweise veranlassten Vorlesungen über Pferdekunde insbesondere willkommen heissen, zumal sie die ersten und einzigen im ganzen Umfange unseres Reiches sind, welche den künftigen Kavalleristen mit der wesentlichsten Grundlage seiner Waffengattung vertraut zu machen haben. Es gab übrigens bisher in Russland schon eine Militär-Lehranstalt, in welcher das Pferd der Gegenstand eines Vortrages gewesen, dieses ist die Artillerie-Schule. Der Maasstab für den Gehalt der eben erwähnten Vorträge liegt vor uns, in dem während des verflossenen Jahres erschienenen Handbuche «Руководство къ познанію лошади по наружному ея осмотру, составленное по лучшимъ источникамъ, артиллеріи подполковникомъ Рутенбергомъ.»

Wir überzeugen uns bald davon, dass dieses den besten Handbüchern der deutschen Literatur für die «äussere Pferdekenntniss», denen es entlehnt ist, vollkommen an die Seite gesetzt, in manchem sogar wohl vorgezogen werden darf.

Unterwerfen wir aber nun einer strengen Durchsicht die Reihe der vielen Dutzende von Werken, welche während der letzten Jahre, insbesondere in Deutschland, zu dem Zwecke erschienen sind, eine richtige Beurtheilung der Brauchbarkeit des Pferdes zu verbreiten, so finden wir, dass sie entweder nicht oder wenig über den Standpunkt der «äusseren Pferdekenntniss»[2] hinaustreten. Diese Richtung ist es aber, welcher ich durch den vorliegenden Aufsatz auf das Entschiedenste entgegenzutreten mich bemühe.

---

[2] Die meisten derselben gereichen der deutschen Literatur nicht zur Ehre. Mir ist unter den neueren Schriften nur eine bekannt, welche den richtigen Weg zu betreten beginnt, und das ist «The Horse, by William Youatt, London 1851», deren frühere Ausgabe durch Hering's Uebersetzung «Das Pferd, Stuttgart 1850», auch in die deutsche Literatur eingeführt worden. Dennoch geht auch diesem Werke die Einheit wissenschaftlich entwickelter Gedankenfolge ab, und überdiess ist es für ein grösseres Publikum und gar nicht mit besonderer Beachtung des Kavallerie-Wesens bearbeitet. Letzteren Sonderzweck hatte allerdings Saint-Ange *(Cours d'Hippologie, Saumur* 1849) im Auge, doch lässt sein Werk noch Vieles zu wünschen übrig, und die Mängel desselben werden durch die Eigenthümlichkeiten Youatt's insbesondere herausgestellt.

Ist es nämlich klar, dass ein Unterricht in der Pferdekunde unter die wesentlichsten und allgemeinen Lehrgegenstände für den Kavalleristen erhoben werden muss, so kommt nun Alles darauf an, in welchem Sinne dieser Unterricht eingerichtet werden soll. Es kann aber nimmer das unser Zweck sein, dem angehenden Kavalleristen eine Art von Verzeichniss der äusserlichen Kennzeichen, an Mängeln, Schäden oder Vorzügen des Pferdes einzutrichtern, und ihn in die Kunstsprache und Täuschungen der Ritter vom Rosskamme einzuführen, wie das vermittelst der Lehre «vom Aeusseren des Pferdes» mehr oder weniger ausschliesslich geschieht. Auf solchem Wege würden wir ja im Grunde nur zu einem mechanischen Auswendiglernen zusammenhangloser Notizen, oder, anders bezeichnet, der Diktate jener oben erwähnten erfahrenen Wachtmeister und Unterofficiere zurückkehren; ja wir brächten Schlimmeres noch: denn trotz dem, dass sich in dem Lehrkursus mancher Aberglaube, manche Vorurtheile, nebst falsch aufgefassten und falsch gedeuteten Erfahrungen ausmerzen liessen, ginge doch in der Schulstube der goldene Kern des bisherigen Lernens der Officiere, die ursprüngliche lebendige Anschauung des Gegenstandes, sei es im Stalle, auf der Reitbahn oder in geschlossenen Reihen, verloren. In unseren Schulanstalten strebt man aber mit grösstem Rechte danach, das mechanische Einprägen eines zusammenhanglosen Gedächtnisskrames zu vermeiden, welches, bald durch Einsummen in völlige Gedankenlosigkeit, bald durch Beförderung des Fortschiessens im Gleise ideeller Gedankenrichtungen, auf an sich rein praktischem Felde, sogar den befähigten Schülern, die Fähigkeit gesunder Beobachtungsgabe für ihre ganze Lebenszeit raubt.

Uns darf es offenbar nur darauf ankommen, dem künftigen Kavalleristen in der Schulanstalt einen festen Kern naturgemässer Ansichten über die Lebensverrichtungen und die aus denselben entspringenden Dienstleistungen des Pferdes zu bieten, und selbst diese Ansichten dürfen nicht anders entwickelt werden, als in der Gestalt von Demonstrationen am Scelette, am anatomischen Phantome und wenigen natürlichen Gelenkpräparaten, an Gebissen, Hufen nebst Hufeisen, an Abgüssen von Pferden, an Pferdemodellen, an Abbildungen [3], zumal aber auch an lebenden Pferden. Dann wird der Schüler in den Stand gesetzt sein, alle Beobachtungen und Erfahrungen, welche ihm in Zukunft der Kavallerie-Dienst während seines ganzen Lebens bringt, richtig zu beurtheilen und zu einem geordneten Ganzen zusammenzustellen; als wahrer Kenner wird er dann später in seinen eigenen Erfahrungen entweder die Zweckmässigkeit der üblichen Verfahrungsweisen, oder auch Winke für diese oder jene Vervollkommnung oder gar Abbestellung lesen.

Die gehörige Vorkenntniss vom Baue und von den Verrichtungen (Anatomie und Physiologie) des Pferdekörpers bildet jedenfalls die einzige feste Grundlage, auf welche die Lehre von den brauchbaren Eigenschaften und von der Benutzung des Pferdes zurückgeführt werden kann. Das steht fest. Die Schwierigkeit der Sache liegt nunmehr lediglich in der Ausführung. Von dieser schreckte aber bisher glücklicher Weise nicht etwa ein Mangel des Wissens ab, sondern vielmehr ein leibhaftiger *embarras de richesses.* Es kann sich nur darum handeln, das «zu viel» zu vermeiden und aus dem überreichen Füllhorn anatomischer und physiologischer Thatsachen nicht mehr über die bedrohte kavalleristische Jugend auszuschütten, als zu einem gründlichen Verständnisse der natürlichen Mittel unumgänglich ist, über welche der Kavallerist für seine Zwecke zu verfügen hat. Daneben schreckte bisher auch die entsetzliche Trockenheit der Anatomie zurück, welche ihr dadurch genommen werden muss, dass sie nur als erläuternde Grundlage praktischer Fragen auftreten darf. Hier mit Sicherheit zwischen den Klippen der Oberflächlichkeit und der Weitschweifigkeit hindurchzulaviren, ist in der That nicht ganz leicht, doch lese ich den Beweis dafür, dass dieses künftig vollkommen wird erreicht werden können, in der gnädigen und gewogenen Zustimmung, welche meinen Erstlingen eines derartigen Versuches zu Theil geworden ist [4]).

---

[3]) Verweisen wir beispielsweise auf die zahlreiche Sammlung solcher demonstrativer Hilfsmittel, welche General **Sutthoff** in seiner Anstalt binnen kürzester Frist zu häufen gewusst hat.

[4]) Was ich unter anderen Bedingungen, als den wissenschaftlichen Kern dieser Abhandlung, vorangestellt hätte, mag hier in Folgendem als Anmerkung mitgehen:

Die leitende Idee solcher Vorträge darf, meiner Ansicht nach, den Standpunkt mechanisch-technischer Auffassung des Gegenstandes keinen Augenblick verlassen. Dem Kavalleristen ist das Pferd eine belebte Bewegungsmaschine, eine Lokomotive, welche in der Fabrik des Pferdezüchters, laut Bestellung des Kavalleristen, bald mit diesen, bald mit jenen für nöthig befundenen Eigenschaften erzeugt wird.

Auf Grundlage dieser Betrachtungsweise zerfällt unser Kursus in zwei Haupt-Abschnitte; der erste handelt von dem Baue, den Eigenschaften und dem Gebrauche unserer belebten Bewegungs-Maschine, der zweite aber von der Fabrikation, Erhaltung und Reparatur derselben. Jener erste Abschnitt zerfällt in drei grössere Abtheilungen: 1) die Lehre von dem Bewegungs-Mechanismus und der bewegenden Kraft; 2) die von dem Schwerpunkte und den Bewegungen; 3) die von der Elasticität im Pferdekörper.

1) Der Bewegungs-Mechanismus beruht lediglich auf der physikalischen Lehre vom Hebel. Alle Beurtheilung der Tüchtigkeit eines Pferdes muss also von der Berücksichtigung der Verhältnisse ausgehen, in welchen die einzelnen Hebelwirkungen im gegebenen Pferdekörper zu einander stehen. Hierher also die Lehre vom Baue der Gliedmassen, von den Knochen, Bändern und Gelenken derselben, die Lehre von dem Längenverhältnisse der verschiedenen Knochen zu einander, der einzelnen Hebelarme (Knochenfortsätze, Anheftungsstellen der Muskeln) unter sich u. s. w. Hierher gleichfalls die Lehre von der mehr oder minder günstigen Richtung, in welcher die wirkenden Kräfte ihre Thätigkeit ausüben, mithin die Lehre von der angeborenen Winkelstellung verschiedener Bewegungsknochen zu einander, von den Muskelscheiden, den Sehnenringen, den Schleimbeuteln und der grossen Anzahl verschiedentlich angebrachter Knochenrollen (wie

Darüber in das Reine gelangt, dass die Einführung von Vorlesungen über Pferdekunde für die zukünftigen Kavalleristen unumgänglich wäre und nachdem wir auch den Geist, in welchem an solche Vorlesungen geschritten werden müsste,

---

die Rinnen auf den verdickten Gelenkenden der Röhrenknochen, auf dem Fortsatze des Fersenbeines u. s. w., die Strahlbeine, Gleichbeine, Hakenbeine, Kniescheiben u. dgl. m.); hierher die Betrachtung der verschiedenen Bestimmung der Vorderfüsse im Gegensatz zu den Hinterfüssen, die Betrachtung des Rückens als Bindeglied zwischen den inneren Hebelarmen des Vorder- und Hinter-Rumpfes (jeder derselben für sich als zweiarmiger Hebel angesehen) u. s. w.

Als dominirende Idee in Betreff der Verwendung des Pferdes entspringt aus der Hebellehre der Grundsatz, dass mit dem Gewinne an Schnelligkeit in gleichem Maasse an (Trag- und Zug-) Kraft verloren geht, und umgekehrt; ein Umstand, der den wenigsten Kavalleristen klar genug scheint, um sie von unleistbaren Anforderungen zurückzuhalten.

Die zweite, gewiss nicht minder wichtige Grundlage für die Beurtheilung der Tüchtigkeit eines Pferdes bietet die Lehre von der (organischen) Kraft, welche jene Hebel in Bewegung setzt, d. i. von der Muskelkraft. Als wesentliche Rücksichten (und zwar im Gegensatze zu den physikalischen Kräften, welche wir in nichtthierischen Lokomitiven zu verwenden gewohnt sind) treten hier folgende Eigenthumlichkeiten in den Vordergrund: 1) die Abhängigkeit von bald stärkerer, bald geringerer Innervation (entweder momentan, dann besonders physisch bedingt, oder andauernd, dann angeboren); 2) das Gesetz, dem zufolge der Nutzeffekt (durch die Faktoren *a*) Grösse der Kraftmenge, *b*) Grösse der räumlichen Ausdehnung der Kontraktion, bedingt) bei verschiedenen Muskeln verschieden und nur bei einer bestimmten Belastung am grössten ist, geringer dagegen bei kleinerer so wie bei grösserer Belastung; 3) das Gesetz der Krafterhaltung und sogar Kräftigung durch Uebung (also, physikalisch gesprochen, durch Verbrauch) der Muskelthätigkeit; 4) das der unterbrochenen Wirkungsweise (Ermüdung oder Ermattung, nebst daraus entspringendem Bedürfnisse nach momentaner Erholung oder andauernder Ruhe); das (für praktische Benutzung so sehr wichtige) Gesetz, dem zufolge ermüdete Muskeln sich bei grösserer Belastung verhältnissmässig weit weniger verkürzen als bei geringerer u. s. w. Hierher also die wichtige Lehre vom sogenannten «Blute» der Pferdekenner, nebst der Säuberung dieses unmässig gemissbrauchten Ausdruckes, und den Nachweisen, dass die Temperatur-Extreme unseres Kontinentalklima's keine einzige der wesentlichen Eigenschaften des «Blutes» beeinträchtigen; hierher die unverzeihliche vernachlässigte Lehre von dem Maasse der Belastung, Schnelligkeit und Arbeitsdauer, welche jedem Pferde abverlangt werden dürfen; hierher der wesentliche Theil der Grundsätze für das Träniren der Pferde u. dgl. m. Dagegen finden wir eine Annäherung der Eigenthümlichkeit der Muskelkraft zu den Gesetzen, denen die todten dehnbar-elastischen Körper der Physik gehorchen, wenn wir uns in Erinnerung rufen, dass die Grösse der Kraftentwickelung in einem Muskel, der Flächengrösse eines auf die Richtung seiner Fasern senkrecht geführten Querschnittes proportional ist; dagegen der Spielraum für die Zusammenziehung eines Muskels zur Länge der Muskelfasern im Verhältnisse steht. Zu längern Knochen gehören aber längere Muskeln (möglicher Weise freilich, im ungünstigsten Falle, nur langgesehnte Muskeln), und so stossen wir denn auch hier, im Gebiete der Kraft, auf eine Verstärkung jenes aus der Hebellehre oben gefolgerten Ausspruches: dass Kraft und Schnelligkeit des Pferdes zwei völlig von einander getrennte, meist im Widerspruch zu einander stehende Grössen sind. Hierher also die Lehre vom mehr oder minder versprechenden Muskelspiele dieses oder jenes Pferdes, von den einzelnen vorzugsweise wichtigen Muskelpartieen des Pferdekörpers, von den zu gemeinsamem Zwecke zusammenwirkenden Muskelgruppen; hierher ein Theil der Lehre von den Konstitutionen, Temperamenten und sogar Seelenfähigkeiten; hierher das Meiste über die praktischen Prüfungen (Wettrennen und Wettschleppen). An das Ende dieses Kapitels verweise ich die Erörterung dessen dass, im Gegensatze zu andern Lokomotiven, die Leichtigkeit des Gesammtgewichtes vom Pferdekörper, und die Gewandtheit und Behendigkeit desselben (also Unabhängigkeit von Terrain-Schwierigkeiten) das Wesen der Vorzüge des Pferdes ausmachen. Hierin wird das Pferd stets unübertrefflich und unverdrängt bleiben, obgleich an Kraft, Schnelligkeit und Ausdauer von unsern physikalischen Bewegungsmitteln übertroffen; ja häufig sogar unvergleichlich übertroffen. Hierher die Grenzbestimmungen für das übertriebene Streben der Kavalleristen nach grosswüchsigen und dadurch starken Pferden; hierher die Erwähnung der Organe des vegetativen Lebens, d. i. der Eingeweide der Brust und Bauchhöhle, des Fettes u. s. w. als einer beschwerenden Last; hierher also ein zweiter Theil der Lehre vom Träniren u. dgl. m. Auch die lediglich physikalische Kraft der Elasticität wird im Thierkörper zur Unterstützung der Muskelkraft verwandt (z. B. im elastischen Nackenbande, in den elastischen Knorpeln, im schwammigen Gewebe des Fleischstrahles) u. s. w.

Alle verschiedenen Stellungen und Bewegungsweisen der bisher betrachteten Bewegungsmaschine, alle Gangarten, alles Reiten und Zureiten, die eine Hälfte der Lehre vom Satteln u. dgl. m. handele ich im dritten Kapitel, in dem vom Schwerpunkte des Pferdekörpers ab. Die vor- und abwärts geneigte «Stützfläche» des Pferdekörpers, welche von den Gelenkflächen der Schulterblätter und der Pfannengelenke umsteckt wird. Die beiden Kräfte über welche der Reiter gebieten kann: *a*) die eigene Schwerkraft des Pferdekörpers, verstärkt durch die Bürde, welche ihm zum Tragen auferlegt wird (zugleich auch wesentliches Hinderniss) und *b*) die Muskelkraft *). Das Unterlassen der Benutzung der erstern und das Vergeuden der zweitgenannten dieser Kräfte allgemein in der Kavallerie. Der Gebrüder Weber Lehre von den Pendelschwingungen der Beine. Die Stellungen von Kopf und Hals, eben so wesentlich, als über einen Kamm geschoren, daher gemissbraucht. Die Kennzeichen zur genaueren Ermittelung des ersten Beginnes vom Lahmgehen und des Sitzes dieses Uebels, vorzugsweise auf Beobachtungen des Thieres unter verschiedenartiger Vertheilung der Körperschwere, in der Ruhe sowohl als in der Bewegung, beruhend u. s. w.

Nachdem wir das vorstehend Erörterte abgehandelt, verbleiben noch verschiedene Einrichtungen des Pferdekörpers in nicht genügendem Lichte, welche zur Klarheit gedeihen, wenn wir sie unter dem gemeinsamen Gesichtspunkte der Erstrebung gröstmöglichster Elasticität zusammenfassen. Bedenken wir nämlich, dass durchschnittlich eine Last von etwa 300 Pfund auf jeden Huf eines dienstthuenden Reitpferdes fällt, dass zeitweilig aber die Gesammtlast von 1200 Pfund nicht nur auf einem einzigen Hufe ruht, sondern sogar aus grösserer oder geringerer Sprunghöhe herab gegen den Boden rammt, so erstaunen wir über den ungeheuren Druck, welcher, zumal von den Gelenken der letzten Fingerglieder des Pferdefusses, ertragen wird. Beabsichtigen wir nun, diese Frage einer genauern Berechnung zu unterwerfen, und suchen, in Berücksichtigung der durch den Fall erworbenen Geschwindigkeit, um wie viel wir jenes Gewicht von 1200 Pfund zu vermehren haben [damit wir auf diesem Wege zu einem Ausdrucke des grössten Druckes pro Quadratzoll Gelenkoberfläche gelangen möchten [die Fingergelenke nehmen durchschnittlich weniger als 2 Quadratzoll ein],

*) Theils als Trag-, theils als Propulsionskraft verwandt.

festgestellt, wenden wir uns jetzt insbesondere an die Frage über den Umfang, welchen wir solchen Vorlesungen einzuräumen hätten.

Hierbei stellt es sich alsbald heraus, dass Bündigkeit als Hauptregel für einen während der Schuljahre gehaltenen Vortrag gelten muss. Wir beabsichtigen lediglich, den Schüler auf den Weg richtiger Auffassung dessen zu setzen, was zum gründlichen Verständnisse seines ersten Unterrichtes und Umganges mit Pferden Noth thut. Weiter dürfen wir nicht gehen, bis allmälig die Wahrnehmungen des angehenden Kavalleristen im neuen Felde heimisch geworden, bis ihm ein kleiner Kern eigener Erfahrungen zu Theil geworden. Unser anmerkungsweise untenstehend angedeutetes Programm ist also, genau genommen, viel zu umfassend angegeben, sobald es sich nur um einen präliminären Schulkursus handelt.

Soll also, fragt sich nun, die weitere Ausbildung der Kenntnisse des Kavalleristen in seinem Specialfache hierbei stehen bleiben und Ferneres dem guten Sterne des jungen Mannes überlassen werden? Wie verfahren die Staaten in demselben Falle mit den jungen Officieren anderer Waffengattungen? Ist demjenigen, der sich dem Studium des Pferdes vorzugsweise widmen wollte, eine Gelegenheit geboten, seine Bestimmung gründlich und vielseitig zu erreichen?

Alle diese Fragen laufen, scheint mir, wesentlich darin zusammen, dass sie eine und dieselbe Lücke dringender hervorheben, welche nicht nur im Militärfache, sondern wohl gleich empfindlich im Gestütwesen fühlbar sein muss. Es handelt sich hier also nicht nur um die Vertretung der Interessen eines der wesentlichsten und kostspieligsten Zweige des Wehrstandes, sondern zugleich auch um das Erzwecken einer Bildungsstätte für die Verweser und Inhaber eines höchst wichtigen Betriebszweiges. In Bezug auf Russland dürfen wir sagen, es handele sich hier um einen der wichtigsten Betriebszweige unseres Reiches. Der Südosten Russlands ist durch die Steppennatur seines Bodens vorzugsweise auf Viehzucht, und mithin in den entlegenern Gegenden ganz insbesondere auf die Zucht des Pferdes, dieses selbstbeweglichsten aller Verkaufsartikel, angewiesen [5]). Ei-

---

so stossen wir auf die Entscheidung der Physiko-Mathematiker, dass sich die Fallkraft nicht auf Druck reduciren lasse. Der unlösbare Knoten der Frage sitzt in der Unmöglichkeit, den jedesmaligen Elasticitätsgrad zu bestimmen, denn sobald wir annehmen, dass sowohl der fallende Körper, als auch die Grundlage auf welche er fällt, vollkommen unelastisch sein könnten, so wäre der durch die Fallkraft eines noch so leichten Körpers erzeugte Druck ein absolut und vernichtend unwiderstehlicher. Elasticität ist es also, worauf es wesentlich ankommt; auch wird sie offenbar mit besonderer Sorgfalt von der Natur angestrebt und zwar durch die folgenden Einrichtungen:

1) Durch die im Gegensatze zu dem Baue der Lokomotiven menschlicher Werkstätten übergrosse Zerstückelung des Skelettes. (Drittehalb hundert einzelne Knochen. Das Zerfallen des in sich wesentlich unbeweglichen Fingers in drei eingelenkte Glieder; die kleinen Knochen der Handwurzeln, die Wirbel u. dgl. m.)

2) Durch die elastische Verbindungsweise der einzelnen Knochen unter einander. (Die Diarthrosen und Amphiarthrosen mit ihren elastischen Knorpelüberzügen der Gelenkenden, und mit ihren Zwischenknorpeln; die Syndesmosen nebst deren elastischen Faserknorpeln u. s. w.)

3) Das Stützen der Rumpflast auf ein Ressort-Gewölbe elastischer und beweglich-verbundener Knochen. (Brustkorb.)

4) Das Aufhängen derselben in den Ressorts thätig-elastischer Muskeln. (Aufhänge-Muskeln des [schlüsselbeinlosen] Schulterblattes.)

5) Die Winkelstellungen der oberen Gliedmaassen-Knochen zu einander, so wie des Fingers zum Boden, im Nothfalle verstärkt durch die Beugung in den übrigen Gelenken. (Den Muskeln ist hier die Zerstückelung des Druckes der Last durch angepasstes Nachgeben, je nach Maassgabe grösserer oder minderer Fallgeschwindigkeit des Körpers, anvertraut.)

6) Die Umspannung des Köthengelenkes, und das Ruhen desselben auf der nachgiebigen grossen Beugesehne.

7) Endlich die merkwürdige, mehrfach-elastische Befestigungsweise des Fingers im Hufe.

Hierher die Kritik des beliebten scharfen Trabes, der Zucht langgestreckter Pferde, der ungeläuterten Ansicht über lange und schiefe Fesseln bei Militärpferden; hierher die Erörterung der verhältnissmässig geringen Tragkraft des Pferdes, die ganze Lehre vom Hufbeschlag, von den Gelenkkrankheiten und von den Spathen insbesondere u. s. w.

Nach Beendigung dieses ersten Abschnittes über den Bau und den Gebrauch, wenden wir uns den Werkstätten zu, und zwar vorerst den Reparatur-Werkstätten unserer Bewegungsmaschine, indem wir (mit Inbegriff des Blutumlaufes und der Athmung) den gesammten Ernährungs- und Heilungsprozess überschauen. Jetzt sind wir auf rein physiologischem Gebiete. Hierher also die Lehre von der praktischen Wartung und Pflege des Pferdes, hierher manches, was noch rückständig über die Kennzeichen von vielerlei Leiden und Gebrechen, ferner die Alterskennzeichen, der Schluss der Lehre vom Träniren, vom Satteln, vom Rennen u. s. w. Zunächst werden nun die Produktions-Werkstätten für unsere Bewegungsmaschine (d. i. die Fabriken) einer genaueren Einsicht unterworfen. Hier die Lehre von den Pferderaçen, die schwierigen physiologisch-praktischen Grundlagen des ganzen Gestütwesens (Vergleich der wesentlichsten Gestüte aller Länder), die besondere Topographie und Statistik der Landes-Gestüte u. s. w. Endlich werden manche für die Praxis der Kavalleristen wesentliche Gesichtspunkte, deren Grundlagen durch den natürlichen physikalisch-physiologischen Gang des Vortrages auseinander gerissen wurden, in selbständiger Abrundung rekapitulirt, und zum Beschlusse folgt eine Uebersicht des Remonte-Wesens der Kavallerie, der inländischen Pferdemärkte, der auf das Pferd bezüglichen Verordnungen unseres Militärgesetzbuches, der in verschiedenen Reichen des Auslandes bestehenden Gesetze für Gewährsleistungen, und zuletzt der im Schwange gehenden Rosstäuschungen (ein Kapitelchen aus der Psychologie des Menschen).

Solchem Plane folgend, würde sich, scheint mir, die Pferdekunde zu vollkommen abgerundeter wissenschaftlicher Selbständigkeit erheben können.

5) Die eigenthümliche Bodennatur der Steppen tritt als unfehlbarer Bürge für deren unbekämpfbares, natürliches Monopol in der Erzeugung unserer beiden steppenheimischen Hausthiere, des Schaafes und des Pferdes, auf. Es ist aber der Grund dafür, dass sich der Süden des europäischen Russlands gegenwärtig vorzugsweise der Schaafzucht hinzugeben begonnen hat, keinesweges in der Natur der Sache selbst zu suchen, ja nicht einmal in der zufälligen Gestaltung des Marktes für derartige Produktion, sondern vielmehr hauptsächlich in der grösseren

nerseits die Ziffer von 15 Millionen Pferden, als der gegenwärtige Bestand innerhalb des europäischen Russlands allein, andererseits ein Vergleich der Preise gemeiner Gäule mit denen veredelter Pferde, gewähren einen Blick in die Zukunft des auf diesem Gebiete bevorstehenden Gewinnes. Auch hat sich schon während der letzten Jahrzehnde das rege Auge unserer Regierung, welche keine Opfer scheut, wo es gilt, den Wohlstand zu heben, diesem Gegenstande insbesondere nachdrücklich zugewandt, wie uns der Ankauf der grössten Privatgestüte von Staates wegen[6], die Festsetzung des Netzes von Preisprüfungen um die Wette, die Einführung der Landbeschäler und die Anlage von Schulen für die niedere Stall- und Stuterei-Bedienung zur Genüge beweisen.

In Folge ähnlicher Gewährungen von Seiten der meisten europäischen Staaten und in Berücksichtigung dessen, dass die Pferdezucht meistentheils und mit Recht in den landwirthschaftlichen Anstalten nur als ein untergeordneter Theil der Viehzucht vorübergehend berührt wird, dürfen wir wohl voraussetzen, dass die Regierungen nicht ganz abgeneigt sein möchten, der Pferdezucht einen besonderen Platz im Erziehungswesen einzuräumen. Ich denke mir hierbei eine Bildungsstätte für Männer, welchen das Ueberwachen der richtigen praktischen Ausführung der Pferdezüchtung, nach den als leitend angenommenen Ideen, mit voller Zuversicht anvertraut werden dürfte, und denen, ausser der unablässigen Aufmerksamkeit auf den Erfolg ihrer eigenen Bemühungen, zugleich auch die Prüfung der Zweckmässigkeit jener leitenden Idee anheim fallen müsste, d. h. also nicht nur die executive Gewalt, sondern zugleich das höchste Richteramt in dieser Angelegenheit.

Das Bedürfniss einer höheren Bildungs-Anstalt für solche Männer fällt aber, wie mir scheint, vollkommen mit dem Bedürfnisse nach höherer Ausbildung eines, ebensowohl theoretisch als praktisch, gründlich durchzubildenden Kernes für die Kavallerie zusammen. Auch lässt sich die Verwaltung des Gestütwesens, ja sogar der grösseren Privatgestüte, füglich nicht anders als in den Händen derjenigen denken, welche sich von früher Jugend an dem Kavalleriedienste gewidmet, mit den Bedürfnissen des Heerwesens, mit den Anforderungen desselben an, und mit den Klagen desselben über die Gestüte innig vertraut geworden, und deren vielfach bewegtes, überall durch die mannichfaltigsten Erfahrungen bereichertes Jugendleben schliesslich darin zur Ruhe käme, dass es seine volle Thatkraft dem angeregten Betriebszweige widmete.

Die Erfahrungen unserer verschiedenen Nachbaren im Westen haben zur Genüge bewiesen, dass die Erhaltung der Staatsgestüte, sei es auch nur im engeren Umfange dieses Wortes, ein durch den Heeresbedarf erzeugtes und trotz der bedeutenden Kosten unumgängliches Uebel ist, so lange namentlich, als die grosse Masse der Landespferdezucht sich noch auf einer niedrigen Stufe der Entwickelung befindet. Auch in unserem Vaterlande wird, ungeachtet jener grossartigen aber einstweilen noch zu jungen Unternehmungen unserer Regierung, und ungeachtet zahlreicher Opfer, welche der Eifer einzelner begüterter Stutereibesitzer gebracht, die Pferdezucht zum Mindesten in diesem Jahrhunderte noch nicht den ökonomischen Interessen des Privatbetriebes überlassen werden können, welche sich im günstigsten Falle auf die Veredelung des Anspann-Pferdes beschränken würden, wie das die Erfahrungen unserer Nachbaren gelehrt haben. Das einzige Mittel, die Annäherung jenes Zeitpunktes zu beschleunigen, in welchem die Staaten ihre kostspielige Vormundschaft werden aufgeben dürfen, besteht offenbar in der allgemeinern Verbreitung der für den besprochenen Zweck unumgänglichen Intelligenz.

Es liegt nun die Tendenz aller unserer, obenstehend ausgesprochenen Betrachtungen zu nahe, als dass es noch ausführlicher Erörterungen bedürfte. Wir haben nicht nur auf die Nothwendigkeit aufmerksam zu machen gesucht, die Pferdekunde zu einem allgemeinen Lehrgegenstande für die Jugend zu erheben, welche sich dem Kavallerie-Dienste widmet, sondern weisen überdiess auf das Bedürfniss hin, dass die Pferdekunde, im weitesten Sinne dieses Wortes und in ihrer Gesammtheit, denjenigen zugänglich gemacht werde, welche sich in späteren Jahren einer der Verzweigungen dieses wichtigen Gegenstandes vorzugsweise hingeben wollen.

Ist aber auch, wird hier von jedem Bedächtigen eingeworfen werden, die Pferdekunde schon zu einer hinreichenden wissenschaftlichen Selbständigkeit gelangt, um ein solches Unternehmen zu rechtfertigen?

Wir können diese Frage zuversichtlich mit einem gewichtigen «ja» beantworten, indem wir uns das oben angedeutete Programm bis in seine Einzelnheiten ausgeführt denken. Auch können wir ausserdem dieser Bejahung dadurch einen besonderen Nachdruck geben, dass wir auf die untenfolgende Erörterung verweisen, derzufolge der Fortschritt der Pferdekunde, in ihrer Anwendung auf die Praxis, bis zur Eröffnung der oben indirekt vorgeschlagenen höheren

---

Leichtigkeit, die einseitige Veredlung des Schaafes — die Wollfeinheit — zu erreichen, und in der minderen Ausdauer und dem geringeren Kapitale, die dazu nöthig sind. Je mehr die von Jahr zu Jahr riesig heranwachsende, und sogar jetzt schon durch den neu entdeckten Goldreichthum wenig behinderte Konkurrenz Neuhollands, den Wollpreis herabgedrückt haben wird, desto nachdrücklicher werden die Steppenbesitzer zu der Züchtung des, den winterlichen Schneestürmen besser gewachsenen Pferdes zurückkehren, das ihnen die Natur zum unantastbaren Monopole überwiesen; unstörbar durch transoceanische Zufuhr. Desto fühlbarer wird aber auch der Mangel an gehöriger Einsicht in die weit vielseitigeren und deshalb ungleich schwierigeren Principien der Pferdezucht sich kund geben. Denn nur die Veredelung des Schaafes brachte seinen Züchtern Gewinn, und nicht anders ist dieses auch mit dem Pferde.

[6] Журналъ Коннозаводства и Охоты, 1845 г. Февраль. стр. 1, 10 и 109; Апрѣль, стр. 333. Das Gestüt der Gräfin Orlowa-Tschesmenskaja brachte der Staat im Jahre 1845 für die Summe von 1,850,000 S. R. käuflich an sich. In demselben Jahre gleichfalls das Gestüt des Grafen Rostopschin für (viel?) mehr als 30,000 S. R.

und speciellen Unterrichts-Anstalt stocken muss, weil es ihren wissenschaftlichen Vertretern an Gelegenheit mangelt, die nöthigen Versuche anzustellen. Fügen wir nun noch dem obigen Programme die ganze Lehre der Reitkunst hinzu, so gewinnt unser Vorhaben eine wesentliche Triebfeder, indem, wenn auch nicht immer die höhere Reitkunde, doch stets die Reitkunst sich einer vorzüglichen Beachtung erfreut hat.

Von wissenschaftlicher Seite würde es mithin unserm Vorhaben keinesweges an den gehörigen Grundlagen mangeln, und das Wesentlichste der Sache würde sich also nur um eine Zusammenstellung der nöthigen praktischen Apparate drehen; diese wären: ein Reitstall, zu dessen Pferdezahl die gegenwärtige der Garde-Bereiterschule hinzugezogen werden könnte, nebst den dazu gehörigen verdeckten und offenen Reitbahnen; einige Eskadronen Kavallerie verschiedener Waffengattungen mit den ihnen eigenthümlichen Pferden, gleich wie sie zum Musterregimente zusammengezogen werden; ein ganz kleines Muster- und Probegestüt für Reitpferde verschiedener Raçen und verschiedenen Gebrauches, nebst der dazu gehörigen Tränir-Anstalt und dem Krankenstalle; nun noch die Schmiede, ein hippologisches Kabinet — und wir sind am Ende. Es handelt sich also im Grunde nicht sowohl um einen Neubau, als eigentlich mehr um eine Conzentrirung schon vereinzelt vorhandener Einrichtungen. Welche von den bisher bestehenden Anstalten die anderen in sich aufzunehmen habe, muss ich mehr Befugten, als ich es bin, zur Erwägung überlassen[7]); die wissenschaftlichen Rücksichten machen es jedenfalls wünschenswerth, dass das in Rede stehende Institut nicht allzuweit der Hauptstadt entrückt werde, und dass ferner die in demselben auszubildenden Kavalleristen nicht unmittelbar nach Entlassung aus der Schule, sondern erst nach mindestens einjährigem, wo möglich mehrjährigem Dienste in Reihe und Glied sich für das Institut bestimmen dürften.

Bis hierher bewegten wir uns in dem Gebiete eines im Auslande schon von verschiedenen Seiten her, bald so, bald anders, angeregten Unternehmens[8]). Wir wenden uns aber nunmehr einer völlig neuen Seite der vorliegenden Angelegenheit zu, welche in unmittelbarster Beziehung zu einer der Hauptbestimmungen unserer Akademie steht. Fragen wir uns nämlich, welchem Theile der praktischen Pferdekunde die wissenschaftliche Begründung am empfindlichsten abgehe? wo es der verbindenden Brücke zwischen der Theorie, und der Ausbeutung derselben durch die Praxis am meisten in der Pferdekunde bedarf? so antworte ich darauf: «unbezweifelt in der Lehre von der Verwendung des Pferdes;» also gerade in dem Theile, auf welchem die Thätigkeit des Kavalleristen insbesondere fussen müsste. So auffallend diese Bemerkung auch scheinen mag, so wahr ist sie doch, und eben so erklärlich ist diese Lücke, wenn wir bedenken, dass die Füllung derselben nur unter der Mitwirkung gegenwärtig völlig zerstreut vorhandener Elemente (nämlich der militärischen, landwirthschaftlichen und wissenschaftlichen) ausführbar wäre. Diese zerstreuten Hülfsmittel würden in dem zu gründenden kavalleristischen Institute vereint werden, und der erste Erfolg desselben würde sich darin kund thun, dass es binnen kurzem Kavalleristen bildete, welche im Stande wären, nicht nur ihr Fach gründlich zu überschauen, sondern auch die eben angeregten Versuche zur Vervollkommnung des Kavallerie-Wesens selbständig zu entwerfen und durchzuführen.

Kehren wir zu dem Drehpunkte dieser Angelegenheit, zu unserem obigen Ausspruche zurück, um ihn durch ein Paar Beispiele zu verdeutlichen. Wie ist es im Allgemeinen mit der Verwendung des Pferdes bestellt? So verschieden wie es die Verschiedenheit der Nebenumstände mit sich bringen muss. Der Bauer des flachen Landes minder kultivirter Länder füttert sein Vieh über Winter nur gerade so viel als nöthig ist, um ihm bis zum neuen Graswuchse jämmerlich das Leben zu fristen; doch ist dabei das Zugvieh durch seine Kraftlosigkeit dem schädlichsten Grade momentaner Ueberstrengung gewöhnlich enthoben: die Muskelkraft ist (ich glaube die unbestreitbare Thatsache so erklären zu dürfen) zu schwach, um den Gelenken Schaden bringen zu können. Der Last- und Postfuhrmann derselben Länder ist schon um eine Stufe höher: er schüttet seinem Pferde die Krippe voll Hafer und gönnt ihm das Futter maasslos. Doch wie verwendet er sein Thier? Bald bürdet er ihm übermässige Last auf, bald treibt er es zu grösserer Schnelligkeit an, als dessen Körperbaue gemäss, bald verlängert er ungebührlich die Arbeitsdauer, bald verkürzt er die Zwischenzeit der Ruhe zu sehr. Ihn kümmert lediglich nur, auf welchem Wege möglichst hohe Zinsen sich aus dem geringen Kapitale herausschlagen lassen, das in seinem Pferde steckt. Nur die Zinsen hat er im Auge und sorgt nur dafür, dass diese nicht in das Stocken gerathen. Ob unterdessen sein Kapital binnen 4, binnen 6 oder ob binnen 12 Arbeitsjahren sich zum unbrauchbaren Angergaule steif arbeitet, unterliegt der Berechnung nicht.

Dagegen wird andererseits das Luxuspferd des Privatmannes überall ohne alle Berechnung geschont und dessen Arbeit macht nicht einmal sein Futter bezahlt; auch soll sie das nicht.

Eine möglichst hohe Nutzung der Arbeitskräfte des Pferdes, bei gleichzeitiger Schonung desselben für die Arbeitsdauer seines Lebens, finden wir nur dort, wo mit gestiegener Landeskultur und bei regerem gewerblichen Leben auch die Pferdezucht auf eine höhere Stufe gelangt, das Pferd mithin im Preise gestiegen ist, und in berechnenden Händen als arbeitfördernde Bewegungsmaschine verwandt wird.

---

[7]) Doch wage ich es, mir die Frage zu erlauben, ob eine derartige Anstalt nicht als würdige Vervollständigung des jetzigen Musterregiments in das Leben treten könnte?

[8]) Vergl. insbesondere Seeger, Züchtung, Erziehung, Ausbildung des Pferdes, Berlin 1850, so wie auch die Einrichtungen der Kavallerie-Schule zu Saumur.

Kapital und Zins werden hier gleichmässig in Anschlag gebracht und der absolut höchste Ertrag ist das Endziel.

Fragen wir uns nun, welcher Abtheilung unter denen der oben besprochenen Verwendungsweisen des Pferdes das Kavalleriepferd unterzuordnen sei, so steht uns hierauf nur die Antwort offen, dass es in Friedenszeiten zu den Luxuspferden gehöre. Sein Ankaufspreis soll die Grenze zwischen dem des Nutz- und Luxuspferdes halten; seine Verwendung soll sich auf die gymnastische Ausbildung des eigenen Körpers beschränken; seine Ration wird auf eine intensive Entwickelung der Muskelkraft, auf Kornkraft, berechnet; hunderttausende solcher Thiere müssen nicht selten schon wieder aus den Reihen treten, ohne durch diese ihre Vorbereitungszeit hindurch zu ihrem eigentlichen Endzweck gelangt zu sein. Ankaufspreis, Nutzung und Unterhaltskosten des Thieres hat man also schonungslos freigebig und ohne Nachrechnung hinzugeben, um nur endlich, es koste auch was es wolle, im entscheidenden Momente auf das Kräftigste schlagfertig zu sein. Wird nun dieser höchst wichtige Zweck auch demgemäss erreicht, wie bei solchen Mitteln zu erwarten sein müsste? In den vielen Klagen der militärischen Schriftsteller des Auslandes über den Ruin der Gelenke, in dem heutzutage so langen Abschnitte der Hippologie, welcher über die Spathe handelt, lesen wir überall die Verneinung dieser Frage, und dieses Ergebniss muss allerdings denjenigen mehr als jeden Andern befremden, der die gesunden Gelenke der schlechtgehaltenen Pferde des Landmannes kennt.

Wer aber ist an allem dem Schuld? Versteht sich, die Gestüte! welche Pferde beschaffen, die nicht einmal die kavalleristischen Vorübungen zu ertragen vermögen. Nun gut, reorganisiren wir also unsere Gestüte. Allein wie ist einstweilen zu verfahren, bis wir zu dem gewünschten Material gelangt sein werden? was viel Zeit braucht und theilweise unerreichbar sein wird. Versteht sich, antworten wir nun: nur nach Maassgabe der Eigenschaften des gegenwärtigen Materials haben wir dieses zu einer grösseren allseitigen Vollkommenheit gymnastisch zu entwickeln. Jeder Schritt darüber hinaus lässt alle gebrachten Opfer ins Wasser fallen, denn er ruinirt das Pferd, statt es zu entwickeln.

Dennoch haben wir aber erst die eine und zwar die leichteste Seite der in Rede stehenden Gefahr berührt. Noch weit mehr als die Dauer der Uebung ist es bekanntlich das Uebermaass der Belastung, welches den Gelenken Ruin bringt; und wie nahe liegt nicht diese Ueberlastung dem unbedachtsamen Reiter zur Hand. Wie übergross der Unterschied, ob wir, das Pferd übend, durchschnittlich seine gesammte Körperlast, noch beschwert mit dem Reiter und Reitzeuge (ein Gewicht von beiläufig 24 bis 32 Pud), gleichmässig auf alle vier Hufe vertheilen (zu 6 — 8 Pud auf jeden Huf) oder sie vorzugsweise von der Vor- oder Nachhand (zu 12 bis 16 Pud auf jeden Huf) oder gar von einem einzigen der Füsse tragen lassen! Das ist freilich einfach genug, um jedem Gemeinen einzuleuchten und noch einfacher als die Einsicht, dass das unermüdliche Bearbeiten des Kopfes und Halses beim Pferde auf Erlangung gehörigen Gleichgewichts hinzielt. Und dennoch, wir fragen es, denken die gewöhnlichen Zureiter daran, den Grad des Gleichgewichts, das sie im Pferdekörper zu erzwingen suchen, dem jedesmaligen Baue des Pferdes anzupassen? — Wenn sie es auch vermöchten, so dürften sie es kaum: solche und solche Fertigkeiten des Pferdes sind als das gemeinsam zu erstrebende Ziel hingestellt; hat der Zureiter die Folgsamkeit des Thieres unter allen Umständen so weit gebracht, als verlangt wird, so ist seine Pflicht abgethan; er selbst bespricht nach vollendeter Arbeit nur, wie leicht die Dressur des einen Pferdes ihm ward, wie sauer die des andern. Jenes, von Natur den kavalleristischen Anforderungen und der gebräuchlichen Reitmethode entsprechend gebaut, ist mühelos folgsam geworden und hat dabei in der Dressur seine Kräfte entwickelt; dieses, anders von Bau, ward, wenn auch mühsam, gleichfalls zum gewünschten Erfolge gebracht, doch auf dem Wege dazu musste bald dem einen Thiere die Vorhand, bald dem andern die Hinterhand überlastet, solche Stellung für Lebenszeiten beigebracht und mithin um so nachhaltiger die Anlage zu raschem Ruin der Gelenke ausgebildet werden. Den sauersten Theil seiner Mühwaltung verschwendete also der Zureiter an den Verderb der Nachhaltigkeit künftiger Nutzleistung eines solchen Pferdes, insoweit es eine einfache Lokomotive vorstellt.

Wie viel der Kavallerist selbst daran verliert, leuchtet eben so sehr ein, als des Kavalleristen fortwährendes Drängen nach Dressur. Dieser innere Zwiespalt kann seine vollständige Lösung nur im Fortschritte des Gestütwesens finden, zumal wenn dieses über die gegenwärtige Halbheit der Veredlung hinaus sein wird, welche meist der unedlen Nachhand eine schon veredelte Vorhand angestickt hat. Da jedoch einstweilen zwischen zwei Uebeln das geringere gewählt werden muss, liesse sich gewiss gar Vielem durch das Wecken gesunder Ansichten nachhelfen. Hier aber dreht sich Alles um richtige Begriffe von den Stellungen des Schwerpunktes im Pferdekörper, zu deren genauerer Bestimmung es aber der Pferdekunde noch völlig an Versuchen gebricht. Kaum dass wir annähernd zu errathen wissen, in welcher Gegend des Rumpfes der Schwerpunkt während des ruhigen Stehens weilt; kaum mehr als ein Begriff über die Veränderungen seiner Lage durch die Athembewegungen und durch die Veränderungen der Kopf- und Halsstellungen, kaum mehr als Ahnungen dessen, wie der Schwerpunkt sich während der kunstgerechten Bewegungen des Thieres verschiebt. Wie weit ist also noch die Pferdekunde von einer leicht handzuhabenden Methode für die genaue Ermittelung des natürlichen Gleichgewichts jedes Pferdes; von einer Methode, welche uns gestatten möchte, die verschiedenen Kavallerie-Pferde nach den Eigenthümlichkeiten ihrer angeborenen Gleichgewichts-Stellung zu verschiedenen Sortimenten vorläufig zusammenzustellen, deren jedes bis auf Weiteres für einen bestimmten gemeinsamen Dressurgrad bestimmt würde! Beruht nicht die wichtige Frage vom Satteln noch mehr auf richtiger Kenntniss des angeborenen Gleichgewichts, als auf Würdigung des Athmungs-Mechanismus, und heischt nicht auch sie dasselbe Sortiren?

Kehren wir nun wiederum dahin zurück, wo wir oben stehen geblieben. Nach Jahren mühevoller Vorbereitung ist endlich der grosse Tag erschienen. Die Kavallerie rückt ins Feld; das bisherige Luxuspferd wird zum Nutzpferde. Nur allein in Beachtung der Dauer des Feldzuges, ohne Rücksicht auf lebenslängliche Arbeitsdauer, gilt es nun, dem Thiere die grösstmöglichste Arbeit abzuverlangen, die es nachhaltig zu leisten vermag. Ausdauer ist anfangs, während des wochen-, ja monatelangen Marsches die Bedingung, der sich das rege Verlangen nach Schnelligkeit unterzuordnen genöthigt sieht; Schnelligkeit ist es, welche zuletzt aus der Grundlage der Ausdauer ungeschwächt hervorgehen soll; massenhafte Schnelligkeit ist es, die man zum Schlusse, beim Angriff, rücksichts- und maasslos walten lässt. Doch wie steht es, bevor wir so weit gelangt, um das Maassverhältniss zwischen täglich zu verwendender Belastung, Schnelligkeit und Arbeitsdauer? Jeder Befehlshaber handelt darin nach beliebiger Ansicht. Dennoch aber müsste dafür eine allgemeine leitende Norm sich erproben lassen, deren praktisches Gewicht ohne Weiteres einleuchten muss; denn sind von Hause aus die Belastung und die Schnelligkeit der Natur der Pferde entsprechend normirt, so lässt sich der dritte Factor, die tägliche Arbeitsdauer, den jedesmaligen Terrainschwierigkeiten entsprechend regeln und so das Gleichgewicht aufrecht erhalten.

Die allgemeinen physiologischen Grundlagen der Pferdekunde belehren uns darüber, dass jedem einzelnen Pferde sein eigenthümliches Maassverhältniss zwischen Belastung, Schnelligkeit und Arbeitsdauer eigen ist, wenn es sich darum handelt, ihm die grösstmöglichste Leistungsfähigkeit abzugewinnen. Ferner vermindert, laut Erfahrung, die Zugabe weniger Pfunde zu der Belastung die Schnelligkeit wesentlich, vermindert eben so sehr auch die Arbeitsdauer; diese wenigen Pfunde fallen um so schwerer in das Gewicht, und zwar unverhältnissmässig schwerer, je näher ohnehin die Grösse der Belastung (wie das bei der schweren Kavallerie der Fall) oder der Grad der Schnelligkeit zu der Gränze äusserster Anstrengungsfähigkeit des betreffenden Pferdes gerückt worden ist. Einige Pfunde weniger auf jedem Pferde multipliciren sich aber (durch die Menge) zu einer zurückgelassenen Last von hunderttausenden von Pfunden; der tägliche Verlust nicht gar zahlreicher Schritte auf jede Werst, oder andererseits nur einer Zollbreite auf jeden Schritt, oder endlich nur eines kleinen halben Stündchens an der täglichen Arbeitsdauer, alle solche kleinen Schonungen der Pferde summiren sich während längern Marsches, wenn sie unnöthig waren, — zu versäumten Unterstützungen entscheidender Schlachten. Was zu Anfange des Marsches durch übergrosse Schonung versäumt worden, lässt sich gegen das Ende nur selten, und dann nur durch Ruin der Pferde und Verlust an Prellgewalt des Angriffs wieder einholen. Selbst die Hülfe der Eisenbahnen hat dieser Frage nur wenig von ihrer Bedeutung zu nehmen vermocht, denn zugleich hat die Beweglichkeit des leichten Geschützes gewonnen und die Schussweite und Schussfertigkeit des neuesten Kleingewehres ist zu einem Grade gediehen, welcher die Ansprüche an die Schnelligkeit der Kavallerie bedeutend steigern muss. Mit der grösseren Schnelligkeit gewinnen aber auch die Fragen wegen Belastung und Arbeitsdauer unverhältnissmässig an Bedeutung.

Wie viele höchst wichtige Fragen hätte also das Kavallerie-Wesen an die Pferdekunde zu stellen, auf welche diese einstweilen die Antwort schuldig bleiben muss, weil sie bis jetzt keine Gelegenheit dazu fand, sich mit den erforderlichen Versuchen zu befassen. Auch müssen wir, wenn wir das Gesagte überschauen, zugeben, dass ungeachtet der ausgezeichneten Wartung und Pflege, welche den Kavallerie-Pferden zu Theil wird, dennoch die allgemeine Bestimmung der Militärgesetzbücher, welche die Erhaltung des Pferdes als einen der wesentlichsten Gegenstände des Kavallerie-Dienstes hinstellt, nur einseitig erreicht wird.

Ja sogar in Bezug auf die Ernährung des Kavallerie-Pferdes stossen wir auf eine wesentliche Lücke, wenn wir bedenken, dass noch keine Versuche dafür angestellt worden sind, die Fütterung nach denselben Principen zu regeln, welche die neuesten Erfolge in der landwirthschaftlichen Viehzucht hervorgerufen haben; und dennoch lässt sich das Kapitel vom «Erhaltungsfutter» ohne Weiteres auch auf das Kavallerie-Pferd anwenden. Für die kavalleristischen Zwecke würde es sich also vorzugsweise nur um eine Parallelisirung der Fett-, Milch- oder Wollproduktionen, wie solche die landwirthschaftliche Viehzucht heischt, mit der dem Produktionsfutter abzugewinnenden Muskelkraft handeln. Ob solches ausführbar sei, können nur Versuche uns lehren.

Wie sehr trägt nicht die sogenannte Thatsache, dass der Marsch zur Nachtzeit (im Sommer) den Pferden verderblich sein soll, den Stempel der Ungenauigkeit an sich, und den des Mangels an gehöriger Gliederung der Frage, wenn wir diese mit wissenschaftlicher Strenge mustern [9]). Man unterschied hier nicht einmal die Nachtzeit überhaupt von der Ruhezeit des Pferdes, welches in dieser Hinsicht so ausgezeichnet günstig organisirt ist.

Haben wir einen nur irgend angenäherten Begriff von dem Maasse, um welches die Schritte der verschiedenen Gangarten unserer Pferde verkürzt werden, wenn man diese zusammennimmt und zu schulgerechter Kopf- und Halsstellung bringt?

Kennen wir, je nach unseren verschiedenen Pferderaçen und Sortimenten, den Zeitpunkt genauer, in welchem die

---

9) Gayot, *Etudes hippologiques, Paris* 1846 *p.* 7. Diese Thatsache soll angeblich durch einen mit zwei ganzen Regimentern angestellten, und nur zu diesem Zwecke unternommenen Versuch festgestellt worden sein. Man legte über 800 Werst zurück; ein grosser Theil der Pferde des einen Regiments fiel, während das andere wohlbehalten anlangte.

Knochenansätze ihre Festigkeit vollendet haben, d. h. kennen wir den Termin genauer, mit welchem die Jugend-Tränirung zu beenden, und die Dressur des Pferdes unter voller Belastung zu beginnen ist?

Lassen wir es bei diesen Andeutungen bewenden, welche hinreichen mögen, den Nachweis dafür zu liefern, wie sehr die Lehre von der Verwendung des Pferdes noch vielfacher Sichtung und zahlreicher Versuche bedarf, wenn eine richtige Auffassung mancher schon erkannter Thatsachen ermittelt oder auch manche noch unentschiedene Frage abgethan werden soll. Setzen wir jedoch sogar den äussersten und unmöglichen Fall voraus, dass die Vervollständigung dieses Kapitels der Pferdekunde nur den wissenschaftlichen, dagegen in keiner Weise den praktischen Antheil derselben unmittelbar zu fördern vermöge, so würde dennoch nicht nur im Allgemeinen die Zurechtrückung des Standpunktes irriger Ansichtsweisen an eine naturgemässere Stelle gewonnen, sondern namentlich auch ein genaueres Abwägen des «für» und «wider» in jedem einzelnen Falle herausgestellt werden. Und das wäre wichtig genug! Nennen wir doch mit Recht sogar die Wirthschaftsführung des einträglichsten Gewerbes oder Betriebes eine unordentliche, so lange ihr die geordnete Buchhaltung, die Rechnungen und Gegenrechnungen abgehen. Unsere hier angeregten Fragen greifen aber in ein Gebiet hinein, das seine jährlichen Ausgaben nach Millionen zählt.

Mir scheint hingegen, dass wir bei anatomisch-physiologischer Auffassung der Pferdekunde aus dieser schon gegenwärtig specielle praktische Folgerungen für unsere Kavallerie schöpfen können. So heisst es z. B. in einigen Verordnungen, welche für die Remonteur's bestimmt sind, dass die Pferde mit «dünnen Knochen» (des Unterfusses) bei der Auswahl für die Kavallerie zu vermeiden seien. Ein richtiger Ausspruch, so lange eine wissenschaftliche Pferdekunde noch von der «äusseren Pferdekenntniss» vertreten ward. Gerade dünne Knochen sind es aber, welche den anatomisch-physiologischen Principien zufolge die Grundlage kraftvoller Schnelligkeit abgeben. Die Lehre von den Vorzügen der arabischen Rosse bestätigt solches auf das Vollkommenste. Mithin scheint jener Verordnung eine Ungenauigkeit des Begriffes oder des Ausdruckes zum Grunde zu liegen. Grössere Breite des Unterfusses, wenn seitlich betrachtet, gehört freilich zu den Bedingnissen grösserer Kraftentwickelung; sie muss aber nicht durch dickere Knochen, sondern durch weiteren Abstand der Beugesehne von dem an sich dünnen Knochen erzeugt werden.

Ferner stossen wir auf die Bestimmung, dass «lange Fessel» vermieden werden sollen. Die Anatomie und Physiologie lehren uns jedoch, dass lange und dabei mässig schräge stehende Fessel zu den wesentlichsten Bedingungen vorzüglicher Sprungkraft und Elasticität gehören; auch zeichnen sich die vorzüglichsten «Hunter», diese Vorbilder des für den Felddienst wünschenswerthesten Pferdes, denen man insbesondere kecke Sprünge über die verschiedensten Hindernisse und namentlich auch Ausdauer, bei Schnelligkeit, abverlangt, nächst dem Rennpferde durch lange und schräge Fessel aus, welche (beispielweise) überdiess Eigenthümlichkeit der arabischen Raçe sind, und ausserdem zur Erhaltung aller Fussgelenke wesentlich beitragen. Der obigen Bestimmung gemäss müssten also gerade die ausgezeichnetsten Pferde von manchem Remonteur der Kavallerie zurückgewiesen werden. Unbestritten lag aber dennoch jener Bestimmung wohlerwogene praktische Erfahrung zum Grunde. Das Räthsel löst sich, gliedern wir die Frage genauer. Der Grad der Muskelkraft ist es, der hier den Ausschlag giebt, denn lange und schräge Fesseln bedürfen zu ihrer Handhabung ungleich grösserer Kraftanstrengung. Beide Eigenschaften vereint, erzeugen den Gipfel der Tüchtigkeit. Lange und schräge Fesseln, von schwachen Muskeln geführt, reiben durch ihre Stellung allein ein Maass der Kraftanstrengung erfolglos auf, das bei kürzeren und steileren Fesseln hinreichen würde, ausdauernden Bewegungen vorzustehen, abgesehen von höchster Sprungkraft und Elasticität. Hieraus folgt, dass allerdings die kürzeren und steileren Fesseln beim Kavallerie-Pferde vorzuziehen sind, so lange die Kraft der Muskelwirkung noch nicht durch Veredlung und Tränirung gemeiner Raçen emporgehoben worden. Aber auch nur so lange; oder wir müssten es vorziehen wollen, die Schnelligkeit, Behendigkeit und namentlich die Erhaltung aller Gelenke des Thieres unbedingt seiner Lasttragungsfähigkeit zu opfern. Dann entschwände uns aber die Grenze zwischen dem Packpferde und dem Kavalleriepferde, und wie schlimm richtete dann wohl das Stossen so manchen Kavalleristen zu.

Ich wüsste nicht, dass man unterschieden hätte, ob bei gleicher Schnelligkeit ein kleiner Trab oder ein starker Schritt vorzuziehen sei. Erwägen wir aber als Physiologen den Widerstreit zwischen Anstrengungen der Muskelthätigkeit und Leiden der Gelenke, beachten wir namentlich die Weber'sche Entdeckung der Pendelschwingungen des menschlichen Beines, so dürfen wir zuversichtlich folgern, dass, abgesehen von Nebenrücksichten, ein kleiner Trab bei schwachen und ermattenden Muskeln, ein starker Schritt dagegen bei angegriffenen Gelenken vorgezogen werden müsse. Aehnlich, jedoch der vielen Nebenrücksichten wegen bedeutend komplicirter, verhält sich der gedehnte Trab zu dem Galopp gleicher Schnelligkeit

Die anatomische Würdigung der Verrichtungen des Hufes hat den Hufbeschlag allmälig zu einer selbständigen Kunst erhoben, die eine reiche Literatur besitzt. Gegen 80 Procent der Leiden an den Vorderfüssen lahmender Pferde haben ihren Sitz im Hufe, oder sind ursprünglich von Hufleiden ausgegangen; der Ursprung eines grossen Theiles solcher Leiden ist in der fehlerhaften Pflege und Behandlung der Hufe zu suchen; auf ein Dutzend Pferde findet man sogar in unserer Hauptstadt nicht einen Huf mit erhaltenen Eckstreben. Wie sehr thäte es also Noth, dass die bis jetzt noch rückständigen Staaten dem Beispiele der andern folgen möchten, in denen sich der Hufschmidt, laut gesetzlichen Bestimmungen, einer Prüfung zu unterwerfen hat.

Hieran schliesst sich die Erwähnung des in einigen Ländern fühlbaren Mangels aller gesetzlichen Bestimmungen in Betreff der Gewährsleistungen beim Pferdekaufe, wie solche auf physiologischen und therapeutischen Grundlagen in vielen Staaten Europa's eingeführt worden sind. Mancher Gegenstand der medicinischen Polizei dürfte wohl auf solchem Wege bei Zeiten verhütet werden können.

Mögen die vorstehend hervorgehobenen Fälle zum Beweise dessen hinreichen, dass allerdings unmittelbar praktischer Nutzen, und zwar nicht geringer, von einer gründlichen Förderung der Pferdekunde zu erwarten stände. Sogar deren schwächste Seite, die «äussere Pferdekenntniss», liesse sich unfraglich schon jetzt auf den Weg grösserer Vollkommenheit bringen. Verständigen wir uns, bevor wir die Mittel hiezu erwägen, darüber, wie es kommt, dass wir zum Schlusse uns dennoch wiederum der «äusseren Pferdekenntniss» zuwenden, als deren Gegner wir uns gleich zu Anfange bekannt. Ihr natürlicher Platz ist hier am Schlusse, denn in trügender Selbständigkeit und ihres natürlichen Zusammenhangs mit der Anatomie und Physiologie ermangelnd, musste sie vorhin als oberflächliches empirisches Stückwerk zurückgewiesen werden. Als die Blüthe der wissenschaftlichen Pferdekunde stellt sie sich dagegen hin, wenn es gilt, den Zustand der innerlich im Thiere verborgenen, aber wohlergründeten Bedingungen seiner Thätigkeit aus der Untersuchung desjenigen geringen Antheils zu entnehmen, der sich beim lebenden Pferde auf der Oberfläche seines Körpers darstellt.

Die richtige Abschätzung der Eigenschaften eines Pferdes nach seiner Gestaltung ist nun allerdings bei der Auswahl desselben, also in der Kavallerie bei der Remonte, schon von hoher Wichtigkeit; unvergleichlich grösseren Nutzen verspricht sie aber durch ihre gelungene Anwendung im Gestütwesen zu leisten. Man glaube nicht, durch Prüfungen der Leistungen allein, welcher Art sie auch seien, zu einer richtigen Beurtheilung, Auswahl und Kombination des für die Züchtung bestimmten Materials gelangen zu können. Die Vernachlässigung gehöriger Prüfungen und gehörigen beständigen Gebrauchs der Zuchtpferde, zumal der Zuchthengste, ist freilich in diesem Augenblick in den meisten Ländern der wunde Fleck; es ist aber rathsam, daran zu erinnern, dass man sich davor zu hüten habe, in das entgegengesetzte Extrem überzugehen, wozu gar Viele grosse Neigung zeigen. Sorgfältige Prüfung der Leistungen und noch sorgfältigere Berücksichtigung der Gestaltung der Pferde müssen Hand in Hand gehen, soll der Erfolg der Züchtung gewährleistet sein. Ausgezeichnete Leistungen entspringen nicht immer aus einem günstigen Ebenmaasse aller zu diesen Leistungen im Pferdekörper zusammenwirkender Momente, sondern häufig, ja meistentheils, macht sich bei solchen Leistungen ein bestimmtes unverhältnissmässig günstig entwickeltes Moment, trotz diesem oder jenem widerstrebenden Fehler geltend. Wollten wir nun lediglich der Leistung nachgehen, welche nur das Gesammtresultat giebt, so setzen wir uns der Gefahr aus, Hengste mit Stuten zusammenzubringen, welche gleiche Fehler an sich tragen, wodurch mithin ein solcher Fehler zu einem so vorwaltenden Grade von Entwickelung und beständiger Vererbung gelangen würde, dass die Mehrzahl der erzielten Thiere nach wenigen Generationen nur sehr schwache Leistungen auszuführen vermöchte.

Demzufolge wäre es also höchst wesentlich, dass die «äussere Pferdekenntniss» sich aus dem Zustande gänzlicher Unbestimmtheit in ihren Angaben baldmöglichst hervorarbeitete. Nicht mehr kann es jetzt genügen, im Allgemeinen die Ueberzeugung zu haben, dass dieser oder jener Körpertheil von vorzugsweisem Einflusse auf die Güte des Pferdes ist; es genügt nicht zu wissen, dass eine solche Entwickelungs-Richtung auf Kraft, eine andere auf Schnelligkeit deutet, sondern das praktische Bedürfniss verlangt nach maassgebenden Angaben, welche uns leider bis jetzt abgehen.

Das begabte Auge des praktischen Kenners, der es unternimmt, ein ihm vorgeführtes Pferd zu beurtheilen, lässt seinen Blick über die Gestaltverhältnisse der wichtigern Körpertheile des Pferdes schweifen, bis es unter denselben diejenigen zum Gegenstande seiner besondern Aufmerksamkeit herauswählt, welche durch das Unverhältniss ihrer Dimensionen (zu dem übrigen Gesammtkörper) auffallend scheinen. Der Werth oder Unwerth dieser Theile wird nun genau erwogen. Und vermittelst welchen Maassstabes? Vermittelst des Augenmaasses. Und welches Maassverhältniss wird dem Vergleiche als Ausgangspunkt zum Grunde gelegt? Das durchschnittliche Maassverhältniss, welches sich aus unzähligen vorhergegangenen und gleichfalls nur mit dem Augenmaasse aufgefassten Beobachtungen ergeben hat, und zwar wiederum nach Maassgabe der mehr oder weniger beirrbaren Treue, mit welcher das Gedächtniss die gesammte Kette solcher Beobachtungen festzuhalten vermochte.

Unser gerechtes Erstaunen darüber, dass ein Vergleich auf so schwankender Grundlage überhaupt noch möglich ist, geschweige denn so genau, wie er von vielen dazu natürlich begabten Kennern geübt wird, berechtigt uns dennoch keinesweges dazu, hierbei stehen zu bleiben. Dringend ist das Bedürfniss nach einer festeren Norm, welche auch dem Anfänger gestatten möge, sich solche Erfahrungen bewährter Kenner zu Nutzen zu ziehen, die bisher mit jedem Kenner zu Grabe getragen werden; nach einem entscheidenden Maassstabe für die wirkliche Kennerschaft dessen, der sich als Kenner ausgiebt; nach einem untrüglichen Schiedsrichter zwischen zwei im Widerspruche stehenden Kennern; endlich nach einer Grundlage, welche uns in den Stand setzen möge, die zu allen Zeiten, in allen Ländern und an allen Pferderaçen erlebten Erfahrungen unter einander zu vergleichen.

Das einzige Mittel, mit Hülfe dessen einem solchen Bedürfnisse Genüge geleistet werden könnte, ist das genaue Nacharbeiten in den Fussstapfen des Beobachtungsganges, welchen wir an dem Kennerblicke bewunderten — aber dieses Mal mit dem Maassstabe in der Hand [10]. Die Notirung einer vollständigen systematischen Reihenfolge von Maassnahmen bildet uns dann, vermittelst des Reducirens auf bestimmte Verhältnisszahlen, die Grundlagen für eine sichere Beurtheilung des Körperbaues, welchen wir nun vergleichend neben die an demselben Pferde erprobten, günstigen oder ungünstigen Leistungs-Eigenschaften halten können. Beeilen wir uns jedoch in der Erläuterung, dass wir unter Maassnahmen nicht nur die linearen Erstreckungen, sondern namentlich auch die vorzugsweise wichtigen Winkelstellungen der einzelnen Körpertheile zu einander verstehen [11].

Solchen Beobachtungsgang verfolgend, könnte man mit der Zeit nicht nur zu dem Ausdrucke eines mittleren eigenthümlichen Zahlenverhältnisses für die Dimensionen der wesentlichen Körpertheile jeder Pferderaçe gelangen, sondern es würde sich auch namentlich vermittelst des Messens vieler, durch ganz einseitig-extreme Leistungs-Eigenschaften auffallender Pferde die «äussere Pferdekenntniss» zu einer vollkommenern Einsicht fördern lassen. Während jedoch das tiefere Eingehen in die derart gewonnenen Maassverhältnisse hauptsächlich den Specialisten allein offen bliebe, gäbe es noch ein anderes Mittel, auf demselben Wege zu einer höchst belehrenden Grundlage für die hippognostische Ausbildung der Pferdekundigen im Allgemeinen zu gelangen. Dieses bestände in der Veranstaltung einer systematischen Reihenfolge von Abbildungen, noch besser aber von Modellirungen nach der Natur [12], mit dem bestimmten Zwecke, diejenigen Dimensionsverhältnisse einzelner Körpertheile in den Vordergrund zu stellen, welche bestimmte Vortheile oder Nachtheile in der Bewegungsweise des dargestellten Pferdes nach sich zogen. Wir würden also zum Beispiel in der Reihenfolge von Darstellungen verschiedener Pferde mit behinderten Gangweisen eine Abtheilung solcher Pferde bemerken, bei denen die Ursache der Behinderung in dem Missverhältnisse der Dimensionen bald dieses, bald jenes Knochens, dieser oder jener Winkelstellung, dieser oder jener Muskulatur der Nachhand läge; eine zweite Abtheilung wiese ähnliche Behinderungen in der Vorhand hervor; eine dritte enthielte Pferde mit in sich vortrefflich proportional entwickelter Nachhand und Vorhand, bei denen aber der Grund für die behinderte Gangweise in dem Missverhältnisse der gesammten Nachhand zur gesammten Vorhand läge; eine vierte bestände aus Pferden, bei denen die fehlerhafte Verbindung zwischen Nachhand und Vorhand (eine mangelhafte Rückenbildung) der Sitz des Uebels wäre. In diesem letztern Falle würde z. B. durch zwei verschiedene Modelle dargestellt, weshalb und wie dasselbe Pferd, das bei leichterer Belastung und im Schritt mit den Hinterfüssen weit über die Stapfen der Vorderfüsse hinausschreitet, unter einer grösseren Last und im Trabe den Hinterfüssen nur mit Hülfe übereilten Zappelns nothdürftig Folge zu gewähren vermag u. dgl. m. Wir würden ähnliche Reihenfolgen in den Darstellungen der mannichfaltigen Grundbedingungen des Stossens, des Schüttelns, des Stolperns der Pferde erhalten, u. s. w.

Möge der Inhalt vorstehender Abhandlung dazu genügen, um das Bedürfniss einer Förderung der Pferdekunde und ei-

---

[10] Es wird durch diesen Vorschlag der Wirkungskreis einer Methode erweitert, welche ich seit Jahren anzuwenden bemüht gewesen bin, um die Unterscheidung der schwierigen Arten in der systematischen Zoologie zu möglichster Schärfe zu erheben. Meine Arbeiten im Gebiete der Mollusken-Systematik und namentlich meine Vorarbeiten für die Entscheidung der Frage wegen des fossilen Höhlenbären beruhen auf dem Ermitteln derselben Verhältnisszahlen, welche obigem Vorschlage gemäss auch die Pferdekenntniss regeln sollen.

In dem Gebiete der Pferdekenntniss ist übrigens diese Richtung keinesweges eine neue, sondern sie ist vielmehr gerade deshalb eine vollkommen gefallene, weil mehrfache Anläufe, dieselbe einzuschlagen, falsch gerichtet wurden und die Sache in den Augen der Praktiker fast lächerlich gemacht haben. Schon der alte Pinter (J. C. Pinters von der Au-Pferd-Schatz, Frankfurt am Main 1688, p. 105. Die gemeine und sonderliche Masse, in Ein und Austheilung des Pferde-Leib) versuchte es, wie ich zufällig finde, die Proportionen der Körpertheile des Pferdes festzustellen; es scheint aber, dass Beham (Dieses Büchlein zeiget an und lernet ein maass oder proportion des Ross nützlich jungen Gesellen, Malern und Goldschmieden. Sebaldus Beham pictor noricus faciebat. Nürnberg 1528; ein Buch, welches wir nicht besitzen) diesen Gegenstand zu allererst berührt hat. Bourgelat's und Vincent's künstlerisch-ideale Auffassung der Angelegenheit (Cl. Bourgelat, Traité de la conformation extérieure du cheval, Paris, huitième édition 1832 p. 468 et p. 5 etc.) wurde mit dauerndem Eifer von den Künstlern ergriffen, verfiel aber bald vollkommen bei den Praktikern. Bojanus (Isis von Oken 1823 p. 106. Taf. 1) hat die Proportionen in neuerer Zeit eines flüchtigen, aber selbständigen Blickes gewürdigt.

Das Bestreben aller dieser und noch mehrerer anderer Forscher ist jedoch keineswegs mit unserm Vorhaben zu verwechseln, denn jene stellten sich die Ermittelung von Proportionen für ein Musterpferd, für ein Ausbund jeglicher Vollkommenheit, zum Zwecke. Das wäre nun freilich, unsern obigen Erörterungen zufolge, ein Ding der Unmöglichkeit. Nicht nur jeder der hauptsächlich verschiedenen Gebrauchsweisen, sondern sogar jeder ausgezeichneten Pferderaçe kommen eigenthümliche Maassverhältnisse zu, deren Ermittelung aber noch im weiteren Felde steht.

[11] Messungen der Art habe ich, Dank sei es der eifrigen und einsichtsvollen Mitwirkung des Herrn Oberbereiters Ehwald, in den Stallungen der Garde-Bereitschule begonnen, mehr in der Absicht, einen Maassstab für die Ausführbarkeit eines solchen Unternehmens zu gewinnen, als um schon mit der Sache selbst einen Anfang zu machen, welche im allgemeinen Zusammenhange, als das einzelne Glied einer ganzen Kette von Untersuchungen, unternommen werden muss. Wir sind schon jetzt mit Herrn Ehwald zur vollkommenen Ueberzeugung dessen gelangt, dass ein solches Unternehmen nicht nur thunlich, sondern auch von schlagendem Erfolge ist.

[12] Da die plastischen Künstler mit dem Zirkel in der Hand arbeiten, so kommen solche Modelle um so mehr auf die Maasse der Wissenschaft hinaus. Wie vortrefflich würde sich nicht das eminente Talent unseres Baron Kloth in solcher Tendenz verewigen, selbst wenn er nur seine Mussestunden dem hier angeregten Unternehmen gönnen wollte.

ner allgemeineren Kenntnissnahme derselben in helleres Licht zu stellen.

Das, was ich obenstehend besprochen, lässt sich übrigens wesentlich in folgendem Vorschlage kurz zusammenfassen:

1) Allgemeine Einführung eines gedrängten und vorzugsweise demonstrirenden Vortrages der Grundlagen der Pferdekunde in allen Militär-Lehranstalten, deren Zöglinge in die Kavallerie entlassen werden.

2) Begründung einer höheren, aber praktischen hippologischen Anstalt, die, ausser *a*) der Heranbildung eines gediegenen Kernes gründlicher Kenner für das gesammte Kavallerie- und Gestütwesen, auch noch *b*) die Anstellung solcher Versuche zum Zweck hätte, welche für eine weitere praktische Entwickelung der Pferde- und Gestütkunde, und für die Lösung noch strittiger praktischer Fragen unumgänglich sind.

---

2. Recherches sur quelques combinaisons nouvelles d'Iridium; par M. SKOBLIKOFF. (Lu le 11 juin 1852.)

Depuis longtemps les Chimistes ont attribué beaucoup d'intérêt aux combinaisons particulières qui résultent de l'action de l'ammoniaque sur le protochlorure de Platine. Comme il était probable que l'Iridium, si ressemblant sous tous les autres rapports au Platine, fournirait aussi de semblables combinaisons, j'ai entrepris un travail sur ce sujet, et ce sont les premiers fruits de mes recherches que j'ai l'honneur de communiquer dans ce mémoire. Ce travail a été entièrement exécuté au laboratoire de l'Université de St.-Pétersbourg sous les yeux et la direction de M. Woskressensky, qui a eu l'extrême complaisance de m'aider constamment de ses conseils.

—

En chauffant le bichlorure d'Iridium sur un bain de sable dans une capsule de porcelaine jusqu'à ce qu'il ait perdu beaucoup de son chlore, on obtient une masse résineuse d'une couleur brunâtre. Si on verse sur cette masse une dissolution de carbonate d'ammoniaque en quantité suffisante, elle se dissout presque entièrement et l'on obtient une liqueur fortement alcaline d'une couleur jaune verdâtre.

Après avoir filtré cette dissolution et neutralisé le carbonate d'ammoniaque par l'acide chlorhydrique étendu, on voit se déposer dans la liqueur un peu acide une substance grenue et jaune, que l'on sépare de la liqueur surnageante par la filtration et le lavage à l'eau, dans laquelle elle est insoluble à froid et à chaud.

Ce corps jaune ne s'altère pas à l'air à la température ordinaire; chauffé sur une lame de Platine, il se décompose en chlorhydrate d'ammoniaque, en acide chlorhydrique et en Iridium métallique.

Soumis à l'analyse il m'a donné les résultats suivants:

0,4630 grm. de substance, fondus avec du carbonate de soude, ont donné 0,3242 grm. de protoxyde d'Iridium, 0,4352 grm. de chlorure d'argent et 0,6251 grm. de chloro-platinate d'ammoniaque.

0,2271 grm. de la même substance, ont donné 0,1542 grm. de protoxyde d'Iridium, 0,2111 grm. de chlorure d'argent, et 0,435 grm. de chloro-platinate d'ammoniaque.

D'après ces nombres, ce corps est composé de la manière suivante:

		Calculé	Trouvé	
			I	II
1 équiv. d'Iridium	1233,20	65,28	64,79	65,24
1 équiv. de chlore	443,20	23,45	23,33	23,43
1 équiv. d'ammoniaque	212,50	11,27	10,58	11,26
	1888,90	100,00	98,70	99,93

Cela conduit à la formule: $IrClNH_3$. Conséquemment ce corps représente le protochlorure d'Iridium ammoniacal, et peut être considéré comme du chlorure d'ammonium, dans lequel un équivalent d'hydrogène est remplacé par un équivalent d'Iridium. La composition offre une analogie complète avec le protochlore de Platine ammoniacal, c'est-à-dire avec du sel vert de M. Magnus, mais il se distingue de ce dernier par sa forme cristalline et par sa couleur.

Action des acides sur le protochlorure d'Iridium ammoniacal.

a) *Action de l'acide nitrique.* Quand on traite à chaud le protochlorure d'Iridium ammoniacal par l'acide nitrique concentré, ce dernier l'attaque promptement: il brunit aussitôt, et en continuant à chauffer, il se transforme en une masse jaunâtre, grenue, cristalline, qui se dissout facilement dans l'eau.

Il faut remarquer ici, que le succès de l'opération dépend de la quantité de l'acide nitrique employé. En effet, en jetant sur une certaine dose du protochlorure d'Iridium ammoniacal une quantité à peine suffisante d'acide nitrique pour l'attaquer, ce corps se transforme en une masse jaunâtre et grenue. Mais en versant une très forte dose d'acide nitrique sur la même quantité du protochlorure d'Iridium ammonical, on n'obtient qu'une matière incristallisable. Pour éviter cet inconvénient, on peut commencer l'opération par une petite dose d'acide et en ajouter graduellement jusqu'à la transformation complète du protochlorure d'Iridium ammoniacal dans le nouveau produit, qui, une fois formé, résiste à l'action de cet agent.

En dissolvant la combinaison ainsi obtenue dans de l'eau, et la faisant cristalliser quelques fois, on l'obtient en cristaux lamelliformes très purs, jaunâtres et brillants. Elle représente le sel nitrique d'une base analogue à celle de Platine de M. Gros. La présence de l'acide nitrique est facile à accuser, car en soumettant le sel à l'action de l'acide sulfurique concentré, et en y ajoutant quelques morceaux de cuivre métallique, il s'en dégage du deutoxyde d'azote en abondance. Une autre preuve pour l'existence de l'acide nitrique est la possibilité de la remplacer par d'autres acides, tels que l'acide sulfurique, chlorhydrique etc. Mais les combinaisons, qui résultent du remplacement de l'acide nitrique par d'autres acides, contiennent encore de l'azote, qui se manifeste comme ammoniaque, quand on les chauffe avec une dissolution concentrée de potasse caustique. Le lait de chaux produit le même effet, mais beaucoup plus faiblement. Il en résulte que l'azote se trouve dans le sel nitrique en question dans deux états différents.

En faisant passer un courant d'acide sulfhydrique dans une dissolution de ce sel, on obtient à la longue un léger précipité de soufre coloré par quelques traces d'Iridium; mais on ne peut pas en séparer, par cette méthode, toute la quantité d'Iridium.

Ce sel contient du chlore, dont la présence se prouve en le mélangeant avec du carbonate de soude et en le chauffant jusqu'au rouge; on trouve alors dans le résidu du chlorure de sodium et du protoxyde d'Iridium. Lorsqu'on traite, au contraire, la dissolution de ce sel par le nitrate d'argent, la liqueur reste limpide à la température ordinaire et il ne se forme pas de chlorure d'argent. Après l'ébullition, la liqueur se trouble, blanchit et en la filtrant on parvient à recueillir quelques traces de chlorure d'argent. La liqueur, redevenue claire par la filtration, se trouble de nouveau quelque temps après et l'on reçoit un second léger précipité de chlorure d'argent. Il est donc évident, que ce sel contient du chlore, mais il ne se manifeste pas par sa réaction ordinaire.

Ce corps peut donc être considéré comme une combinaison d'acide nitrique avec une base composé d'Iridium, de chlore, d'azote et d'hydrogène; tous ces éléments sont dans un état de combinaison tel, que leurs réactions ordinaires se trouvent tout-à-fait masquées.

Pour doser le chlore, ce sel, préalablement privé de toute humidité, fut mélangé avec du carbonate de soude et puis calciné; après avoir traité le résidu par l'eau et filtré, le protoxyde d'Iridium resta sur le filtre. La liqueur filtrée, neutralisée par l'acide nitrique et précipitée par le nitrate d'argent, donna le chlore en forme de chlorure d'argent.

0,6652 grm. du sel ont donné 0,2850 grm. d'Iridium et 0,4145 grm. de chlorure d'argent.

0,4561 grm. du sel ont donné 0,1954 grm. d'Iridium et 0,2844 de chlorure d'argent.

En outre 0,6965 grm. du sel, mélangé avec de l'oxyde de plomb et de l'oxyde de cuivre, et calcinés d'après la méthode admise généralement dans les analyses organiques, ont donné 0,1749 grm. d'eau.

D'après ces nombres obtenus, le sel serait composé de la manière suivante:

		Calculé	Trouvé		
			I	II	III
1 équiv. d'Iridium	1233,20	42,87	42,85	42,85	42,76
1 équiv. de chlore	443,20	15,42	15,41	15,40	—
6 équiv. d'hydrogène	75,00	2,61	—	—	2,75
3 équiv. d'azote	525,00	18,25	—	—	—
6 équiv. d'oxygène	600,00	20,85	—	—	—
	2876,40	100,00			

Or, comme nous avons affaire à un sel nitrique, nous obtenons pour lui la formule $IrClN_2H_6O, NO_5$, et pour la base la formule $(IrClN_2H_6O)$. Ce sont les formules de la base de M. Gros et de son sel nitrique avec la différence toutefois du métal qu'ils contiennent.

Sel sulfurique de la base $(IrClN_2H_6O)$.

En traitant une dissolution du sel nitrique de la nouvelle base par l'acide sulfurique étendu, le sel se décompose et par l'évaporation on obtient le sel sulfurique en fines aiguilles verdâtres. Ce sel sulfurique est moins soluble dans l'eau froide, que dans l'eau bouillante, d'où il se cristallise sans la moindre altération.

Ce sel soumis à l'analyse m'a donné les résultats suivants:

1,2951 grm. de sel ont donné 0,5911 grm. d'Iridium, 0,8592 grm. de chlorure d'argent et 0,6917 grm. de sulfate de baryte.

1,0079 grm., du même sel, ont donné 0,5462 grm. de sulfate de baryte et 0,6674 grm. de chlorure d'argent.

1,4111 grm., du même sel, traité comme je l'ai indiquée chez le sel nitrique, ont donné 0,3523 d'eau.

D'après ces analyses la composition du sel correspond à la formule suivante:

$$IrClN_2H_6O, SO_3.$$

		Calculé	Trouvé		
			I	II	III
1 équiv. d'Iridium	1233,20	45,65	45,64	—	—
1 équiv. de chlore	443,20	16,40	16,37	16,38	—
6 équiv. d'hydrogène	75,00	2,77	—	—	2,84
2 équiv. d'azote	350,00	12,45	—	—	—
1 équiv. d'oxygène	100,00	4,22	—	—	—
1 équiv. d'acide sulfur.	500,00	18,51	18,46	18,55	—
	2701,40	100,00			

J'ai essayé de traiter ce sel avec une dissolution de baryte caustique afin d'en séparer l'acide sulfurique et d'obtenir la base en état libre; mais je n'ai pas encore obtenu des résultats satisfaisants.

Sel chlorhydrique de la base $(IrClN_2H_6O)$.

Le sel nitrique dissout dans l'eau et traité par l'acide chlorhydrique en excès, se transforme en un sel chlorhydrique, qui se dépose sous la forme d'un précipité violet peu soluble dans l'eau froide et très soluble dans l'eau bouillante. Il se cristallise alors par le refroidissement en prismes réguliers d'une couleur violette.

Une dissolution de ce sel donne, avec du nitrate d'argent, aussitôt un précipité de chlorure d'argent. Les cristaux violets, fondus avec du carbonate de soude, dégagent l'ammoniaque, et le résidu contient du chlorure de sodium et de protoxyde d'Iridium.

Ce sel soumis à l'analyse m'a donné les résultats suivants:

		Calculé	Trouvé
1 équiv. d'Iridium	1233,20	48,46	48,38
2 équiv. de chlore	886,40	34 86	34,87
2 équiv. d'ammoniaque	425,00	16,68	16,72
	2544,60	100,00	99,97

Le sel chlorhydrique diffère des sels précédents en ce qu'il ne contient point d'oxygène; mais on y retrouve la même quantité d'hydrogène, et celle du chlore est le double de celle dans les autres. Il est donc évident que l'hydrogène de l'acide chlorhydrique et l'oxygène de la base se sont combinés en eau qui n'est pas entrée en combinaison avec le sel, et entre la formule de ce sel $(IrClN_2H_6, Cl)$ et les formules des sels précedents il y a la même différence qu'entre un chlorure métallique et un sel nitrique ou sulfurique.

b) *Action de l'acide sulfurique sur le protochlorure d'Iridium ammonical.* En chauffant le protochlorure d'Iridium ammoniacal avec un excès d'acide sulfurique étendu, le protochlorure d'Iridium ammoniacal se dissout avec dégagement d'acide chlorhydrique. On obtient alors une dissolution jaune, qui, par l'évaporation, ou déjà par le refroidissement, donne des lames volumineuses d'une couleur jaune-orange; c'est le sel sulfurique d'une nouvelle base, qui ne contient plus de chlore.

Ces cristaux se dissolvent tout aussi bien dans l'eau froide que dans l'eau chaude. Fondus avec du carbonate de soude, ils dégagent de l'ammoniaque et le résidu est composé de sulfate de soude et de protoxyde d'Iridium, mais ne contient pas de chlore. D'après cette méthode j'ai reçu les résultats suivants:

0,5754 grm. de substance ont donné 0,3491 grm. d'Iridium, 0,4103 grm. de sulfate de baryte et 0,7732 grm. de chloro-platinate d'ammoniaque.

0,6255 grm., du même sel, ont donné 0,3782 grm. d'Iridium, 0,4453 grm. de sulfate de baryte, et 0,8518 grm. de chloro-platinate d'ammoniaque

		Calculé	Trouvé	
			I	II
1 équiv. d'Iridium	1233,20	60,57	60,65	60,43
1 équiv. d'ammoniaque	212,50	10,43	10,25	10,39
1 équiv. d'acide sulfurique	500,00	24,52	24,51	24,45
1 équiv. d'oxygène	100,00	4,48	—	—
	2035,70	100.00		

Ces nombres correspondent à la formule

$$IrONH_3, SO_3.$$

On voit donc, que l'acide sulfurique dans ce sel est combiné avec une nouvelle base qui aurait pour formule $(IrONH_3)$. Cette base peut être considérée comme de l'oxyde d'ammonium dans lequel un équivalent d'hydrogène est remplacé par un équivalent d'Iridium.

Action de l'ammoniaque sur le protochlorure d'Iridium ammoniacal.

En soumettant à chaud, dans un ballon de verre, le protochlorure d'Iridium ammoniacal à l'action d'un excès d'ammoniaque liquide, qu'il faut avoir soin de remplacer à mesure qu'il s'évapore, il entre en dissolution. Lorsqu'on laisse refroidir cette dissolution, elle dépose d'abord du protochlorure d'Iridium ammoniacal jaune, n'ayant subi aucune altération; mais quelque temps après il se dépose aussi une autre substance blanchâtre, qui se mélange avec le protochlorure d'Iridium ammoniacal. Si l'on chauffe le mélange de ces deux matières de nouveau pendant quelques heures avec un excès d'ammoniaque, il se redissout, et en refroidissant la dissolution dépose d'abord de nouveau le précipité jaune et puis le précipité blanchâtre, mais ce dernier en plus grande quantité. En répétant la même opération, on remarque que la quantité du précipité jaune se diminue de nouveau, tandis que celle du précipité blanchâtre s'augmente et en chauffant assez longtemps on peut transformer tout le corps jaune, c'est-à-dire le protochlorure d'Iridium ammoniacal, dans la matière blanchâtre.

Ce nouveau corps se cristallise très difficilement: il est insoluble dans l'eau froide et se décompose dans l'eau bouillante; après une ébullition prolongée on remarque que la matière blanchâtre se transforme dans le corps jaune et la liqueur prend une réaction alcaline. On observe la même réaction, quand on soumet le corps blanchâtre à une chaleur modérée; il se dégage alors de l'ammoniaque pur et il reste un résidu jaune. En le mélangeant avec du carbonate de soude et portant le mélange au rouge, on reçoit pour résidu du chlorure de sodium et du protoxyde d'Iridium. Il est donc évident, que le corps contient du chlore.

Ce corps blanchâtre soumis à l'analyse m'a donné les résultats suivants:

0,2753 grm. de substance, fondus avec du carbonate de soude, ont donné 0,1579 grm. d'Iridium, 0,2285 grm. de chlorure d'argent et 0,7585 grm. de chloro-platinate d'ammoniaque

0,4550 grm. de la même substance ont donné 0,2641 grm. d'Iridium, 0,3810 grm. de chlorure d'argent, et 1,3622 grm. de chloro-platinate d'ammoniaque.

D'où l'on tire la formule

$$IrClN_2H_6.$$

		Calculé	Trouvé I	Trouvé II
1 équiv. d'Iridium	1233,20	58,68	57,13	58,24
1 équiv. de chlore	443,20	20,09	20,53	20,71
2 équiv. d'ammoniaque	425,00	20,23	20,95	20,51
	2101,40	100,00	98,61	99,48

Dans cette combinaison, que l'on peut considérer comme le protochlorure d'Iridium biammoniacal, l'ammoniaque ne se dégage pas par les alcalis comme des sels ammoniacaux ordinaires; car les alcalis n'en dégagent aucune trace à froid, et le dégagement n'est que très faible lorsqu'on élève la température jusqu'à l'ébullition.

Action de l'acide sulfurique sur le protochlorure d'Iridium biammoniacal.

L'acide sulfurique se comporte de la même manière envers le protochlorure d'Iridium ammoniacal et biammoniacal. En traitant ce dernier avec de l'acide sulfurique d'une concentration moyenne, il se décompose avec dégagement d'acide chlorhydrique et on obtient un sel d'une nouvelle base sous la forme de prismes romboïdaux. On les sépare du liquide, les redissout dans l'eau, et obtient par quelques cristallisations réitérées des cristaux parfaitement libres de chlore.

Ce sel est soluble dans l'eau bouillante, beaucoup moins dans l'eau froide et presque insoluble dans l'alcool ordinaire. Chauffé à la lampe sur une lame de platine, il se décompose brusquement avec déflagration. Il faut donc le mélanger avec une assez grande quantité de carbonate de soude afin de ne pas éprouver de perte dans le dosage d'Iridium et de l'acide sulfurique pendant la calcination.

0,4251 grm. de sel ont donné 0.2323 grm. d'Iridium, 0,2736 grm. de sulfate de baryte et 1,0364 grm. de chloroplatinate d'ammoniaque.

0,7763 grm. du même sel, ont donné 0,4248 grm. d'Iridium, et 0,5008 grm. de sulfate de baryte. En centièmes:

		Calculé	Trouvé I	Trouvé II
1 équiv. d'Iridium	1233,20	54,67	54,65	54,75
2 équiv. d'ammoniaque	425.00	18,76	18,74	—
1 équiv. d'acide sulfurique	500.00	22,14	22,11	22,17
1 équiv. d'oxygène	100,00	—	—	—
	2258,20			

D'où l'on tire la formule $IrON_2H_6$, SO_3.

En traitant une dissolution de ce sel par le nitrate de baryte, il se forme un précipité de sulfate de baryte et une dissolution jaunâtre qui contient le sel nitrique de la nouvelle base. La liqueur filtrée se cristallise aisément en belles aiguilles jaunâtres. composées d'après la formule ($IrON_2H_6$, NO_5). On peut aussi obtenir le même sel par la réaction directe de l'acide nitrique sur le protochlorure d'Iridium biammoniacal. En chauffant le mélange, ce dernier est promptement attaqué et bientôt on voit se former une quantité de petites aiguilles jaunâtres. Ces aiguilles lavées à l'alcohol et redissoutes dans l'eau bouillante, laissent, après une évaporation convenable, déposer un sel tout-à-fait pareil à celui obtenu du sel sulfurique à l'aide du nitrate de baryte.

Ce sel nitrique se dissout dans l'eau froide aussi facilement que dans l'eau bouillante, et il est presque insoluble dans l'alcool ordinaire; sous l'influence de la chaleur, il fuse et se décompose brusquement avec déflagration.

—

Les nouvelles combinaisons que j'ai fait connaître dans ce mémoire sont donc les suivantes:

1) Le protochlorure d'Iridium ammoniacal. Celui-ci donne naissance:

2) à la base ($IrONH_3$) par l'action de l'acide sulfurique.

3) à la base ($IrClN_2H_6O$) par l'action de l'acide nitrique.

4) au protochlorure d'Iridium biammoniacal par l'action de l'ammoniaque. Cette dernière combinaison enfin, traitée par l'acide sulfurique (ou même nitrique) produit

5) la base ($IrON_2H_6$).

ANNONCE BIBLIOGRAPHIQUE.

—

Mélanges mathématiques et astronomiques tirés du Bulletin physico-mathématique de l'Académie Impériale des sciences de St.-Pétersbourg. Tome I. 4ème livraison. pag. 333 — 448.

Contenu:

Dr. M. G. von Paucker. Zur Theorie der kleinsten Quadrate. (Erster Artikel) 333
M. V. Bouniakowsky. Note sur le maximum du nombre des positions d'équilibre d'un prisme triangulaire homogène, plongé dans un fluide 347
M. J. Somoff. Démonstration de quelques formules elliptiques de C. G. J. Jacobi 359
M. N. Braschmann. Note sur le mouvement du pendule simple 370
Д. М. Перевощиковъ. О предвареніи равноденствій. (Съ чертежемъ.) 377
M. Clausen. Ueber die Olbers'sche Methode Cometen zu berechnen 406
Dr. M. G. von Paucker. Das astronomische Längenmaas . . . 408
Le même. Zur Theorie der kleinsten Quadrate. (Zweiter Artikel.) 433
Le même. Zur Theorie der kleinsten Quadrate. (Dritter Artikel.) 436
M. O. Struve. Observations de la comète de Faye, faites à Poulkova, en 1851. 440

Prix: 50 Cop. arg. — 16 Ngr.

Emis le 11 août 1852.

№ 243. 244.
BULLETIN
DE
LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE
DE
L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES
DE SAINT-PÉTERSBOURG.
Tome XI.
№ 3. 4.

Ce Recueil parait *irrégulièrement*, par feuilles détachées dont *vingt-quatre* forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidoff seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de *trois roubles argent* tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de *trois thaler de Prusse* pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Pétersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1 — 10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Правленія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. MÉMOIRES. 3. *Sur le cloaque et la vessie urinaire des grenouilles.* Marcusen. NOTES. 1. *Sur les changements qui s'opèrent dans la batterie de Daniell, durant sa fermeture.* Tyrtov. BULLETIN DES SÉANCES.

MÉMOIRES.

3. Ueber die Cloake und Harnblase der Frösche von Dr. JOH. MARCUSEN. (Lu le 24 mai 1850[1]).

(Mit einer Tafel Abbildungen.)

Einleitung.

Ungeachtet der Frosch so häufig untersucht, und man möchte sagen fast täglich zu anatomischen oder physiologischen Zwecken benutzt wird, kennt man doch noch nicht gehörig die Bedeutung aller seiner Organe. So weiss man bis jetzt noch nicht gewiss, ob er eine Harnblase besitzt, oder nicht. Die älteren Schriftsteller wie Pfister, Harder, Severinus nehmen sie als vorhanden an; auch Haller, der die eben angeführten Schriftsteller citirt (Elementa Physiologiae, Lausann. 1778. T. VII. p. 274) ist ihrer Meinung, ebenso Swammerdamm (Biblia naturae, II., p.795). Indess, da kein einziger von den älteren Autoren sich darum bekümmert, ob die in dieser Blase enthaltene Flüssigkeit wirklich Urin ist, so konnte nach ihren Untersuchungen diese Frage doch nicht entschieden werden. Dazu kam noch, dass Swammerdamm darauf aufmerksam gemacht hatte, dass diese Blase nicht mit den Nieren im Zusammenhange stehe, sondern dass die Ureteren aus den Nieren in die Cloake abgehen, und zu gleicher Zeit als Samenleiter dienen.

Rösel (Naturgeschichte der Frösche, Nürnberg 1800, p. 18, T. VI., Fig. 1) wollte zwar Ureteren gefunden haben, welche aus den Nieren direct in die Blase gingen. Aber diese Beobachtung ist, wie wir sehen werden, keine richtige.

Townson (Observat. physiologicae de amphibiis, Göttingae 1794, 4°, *c.* Fig., p. 1, 2) ist der Erste, welcher es ausspricht, dass die sogenannte Harnblase der Frösche gar keine Harnblase ist, sondern ein Behälter für das durch die Haut aufgesogene Wasser[2]). Letzteres sollte das Thier sammeln, um später damit den ganzen Organismus zu versorgen. Die in der Blase enthaltene Flüssigkeit beschreibt er als so rein, klar, unschmackhaft, wie destillirtes Wasser; der Urin hingegen, dessen Beschaffenheit er nicht näher angiebt, geht nach ihm mit den übrigen Excrementen ab, ganz wie bei anderen Thieren, welche keine Blase besitzen.

Blumenbach (Handbuch der vergleichenden Anatomie. Göttingen 1805. p. 109) nimmt gar nicht Rücksicht auf Townson, sondern spricht von einer Harnblase der Frösche, die nach ihm bei einigen sogar «gedoppelt ist, so dass ihrer zwei neben einander liegen».

Cuvier (Leç. d'Anat. comp. Paris 1805. T. V. p. 240) sagt: «les grenouilles parmi les batraciens ont également une vessie divisée, ce qui n'est plus dans les autres reptiles; — mais dans tous elle reçoit l'urine par son col ou par un commencement d'urètre, et elle s'ouvre immédiatement dans le cloaque.» Aus diesen Worten könnte man leicht herauslesen, dass er eine directe Verbindung mit den Nieren annimmt. Meckel ist auch Cuviers Meinung.

---

[1]) Wegen Verzögerung des Stichs der Kupferplatte konnte diese Abhandlung nicht früher gedruckt werden.

[2]) Er wollte bei Schildkröten beobachtet haben, dass sie mit ihrem After Wasser einziehen könnten. Er meinte daher, etwas Aehnliches könne vielleicht auch bei den Fröschen vorkommen.

Schreibers (Gilbert, Annalen der Physik. Bd. XLIII. p.87) wies auf die bis dahin unberücksichtigte Arbeit Townson's hin, und kam durch eigene Untersuchungen zu dem Schluss, dass man eigentlich nichts Genügendes über die Bestimmung und Function dieser Blase wisse, und dass, wenn man sie als Harnbehälter ansehe, dieses nur auf Analogie gegründet sei; denn nach ihm steht diese Blase bei *Rana bufo* und *Rana temporaria* und *esculenta* in keiner unmittelbaren Verbindung mit den Nieren, und auch er nahm mit Townson an, dass der Harn bei allen Amphibien als festes Concrement abgeschieden werde. Den chemischen Nachweis dieser Behauptung blieb er aber schuldig.

Auch Treviranus (Biologie, Bd. V., S. 599) ist Townson's Ansicht. Indess ändert er dieselbe in einer später erschienenen Schrift (Erscheinungen und Gesetze des organischen Lebens, Bd. I., S. 241) insofern er dieses Organ hier für eine Harnblase ansieht; — nur hätte sie, da sie nicht in Verbindung mit den Harnleitern stehe, eine andere Beziehung zu den Nieren, als die Harnblase der Säugethiere. Daher zeige sie auch einen anderen Bau ihrer inneren Haut; nemlich ein ähnliches Netzwerk wie die innere Haut des Flockendarmes der Amphibien und Fische. Er glaubt daher, dass sie bei den Amphibien sowohl ein einsaugendes als aussonderndes Organ sei. Uebrigens sieht man wieder aus diesen Aeusserungen, dass er dieses Organ doch nicht für eine Harnblase hielt.

John Davy (Annales de chimie et de physique, T. XVIII, 1821) bewies, dass dieses Organ wirklich Harn enthalte und zwar einen von dem der übrigen Amphibien abweichenden; denn während diese in ihrem Urin als Hauptbestandtheil Harnsäure zeigten, befände sich im Harn der Batrachier besonders Harnstoff. Zu gleicher Zeit zeigte er wie die Nieren dieser Thiere, welche den Urin durch die in die Cloake mündenden Ureteren ergiessen, wenn auch nicht direct mit der Blase in Verbindung ständen, dennoch aber durch die zu diesem Zweck günstige Stellung der Ausmündungen der Ureteren zu dem Eingang in die Blase, indirect mit der Blase in Verbindung kämen; — die Ureteren münden nemlich nach ihm in die Cloake und liegen an der oberen Wand derselben; — ihnen gegenüber liege der Eingang in die Harnblase an der untern Wand der Cloake; und so gelange bei geschlossenem *Sphincter ani* der Urin in die Blase. Er giebt auch eine detaillirte Angabe über die qualitative Analyse der in der Blase enthaltenen Flüssigkeit — und diese zeigt sich darnach als ein als Hauptbestandtheil, Harnstoff enthaltender Urin. Man konnte nicht besser als er beweisen, dass diese Blase eine Harnblase ist. — Trotzdem kam man wieder auf die Townson'schen Ansichten zurück, was um so merkwürdiger erscheint, als in der diesen Gegenstand betreffenden Literatur, in den verschiedenen Handbüchern der vergleichenden Anatomie, seine Arbeit stets aufgeführt wird.

Nach Carus (Lehrbuch der Zootomie. 2. Aufl. S. 654) bedeutet dieses Organ eine Allantois. Das zeige der Verlauf der Gefässe. — Die Venen dieses Organs mündeten nemlich in die *Vena umbilicalis*, welche hier Zeitlebens offen bleibe, während sie beim Menschen sich zum runden Leberbande umwandle. Hinsichtlich der Function stimmt er aber Townson bei, und hält mit Schreiber die in der Blase enthaltene Flüssigkeit für keinen Urin.

Rud. Wagner (Lehrbuch der vergleichenden Anatomie. I. Ausgabe. S. 263) sagt bloss von ihr, dass man sie für eine Harnblase halte, aber dass ihre Function um so weniger gewiss ermittelt ist, als weder die Ureteren in sie münden, noch die Flüssigkeit Harnsäure enthält.

C. E. v. Baer (Untersuchungen über die Entwickelungsgeschichte der Fische. S. 43 u. 44) nimmt sie als Harnblase an, und giebt gelegentlich bei einer Vergleichung der Harnblase durch die gesammte Thierreihe Folgendes von der der Batrachier, Chelonier, Saurier und Ophidier an: «die 3. Stufe wird es sein, wo der hintere Theil der Blase, welcher die Harnleiter aufnimmt, ganz mit dem Mastdarm verschmolzen ist, der Boden der Blase aber unter dem letzteren liegt, wesshalb man die Blase mit der Allantois verglichen hat.»

Dass die Deutschen die Davyschen Untersuchungen nur dem Namen und nicht dem Inhalt nach kannten, ist einigermassen verzeihlich; — jedenfalls war das Citiren Davys ohne ihn zu kennen, Unrecht — aber dass die Franzosen eine, in einer so weit verbreiteten und wichtigen Zeitschrift, als die Annales de chimie et de physique, erschienene Abhandlung nicht berücksichtigten, ist auffallend.

Duméril und Bibron haben in der Erpetologie générale, theils im 1. (p 194) von den Amphibien im Allgemeinen, theils im 8. (p 178) bloss von den Batrachiern handelnden Bande, sich über diesen Gegenstand weitläuftig ausgelassen. Sie sind ganz Townsons Ansicht, so dass sie ein besonderes Capitel *«de la poche que l'on a cru être la vessie urinaire»* überschreiben. Nach ihnen ist die in dieser Blase enthaltene Flüssigkeit kein Urin, sondern eine durch die Haut eingesogene Flüssigkeit, und dient bloss dazu, um einen constanten Temparaturgrad des Körpers zu erhalten.

In dem neusten Handbuch über vergleichende Anatomie von Siebold und Stannius findet man im 1. von Letzterem bearbeiteten Bande (S. 236, 237) wohl, dass die Batrachier eine Harnblase haben; — aber von der darin enthaltenen Flüssigkeit heisst es, sie sei wässrig und klar. — Auch Stannius führt in der Literatur Davys Abhandlung auf, — aber nicht, dass darin bewiesen wurde, dass der Froschharn Harnstoff enthalte.

In den Froriepschen Notizen 1847, No. 55 stossen wir auf eine Notiz von Panizza über die Harnblase der Batrachier; — auch er kommt auf die Davyschen Resultate. — Ausserdem giebt er an, wie die Excremente bei ihrem Durchgang durch die Cloake nicht in die Blase gelangen; — dadurch nemlich, dass die Cloake im unteren Theile des Mastdarms durch eine Art Sphincter abgeschlossen werde. Ueber den Urin giebt er an, dass er ganz dem der übrigen Reptilien analog ist. Dieses ist nicht richtig, wie wir theils aus Davys Arbeit es kennen, und wie ich weiter unten zeigen werde.

Von der Cloake der Frösche.

Bei Fröschen[3] münden die Harn- und Geschlechts-Werkzeuge, so wie der Darm in einen Raum aus, den man die Cloake nennt (Fig. 1. H. Fig. 3. H.). Diese befindet sich im Ausgange des Beckens, fängt unter dem Steissbeine an, ein paar Linien vor der Spitze desselben, und endigt mit der Afteröffnung. Jedoch ist von letzterer bis zur Cloake selber ein kurzer Gang, der gewöhnlich durch Contraction des *Sphincter ani* die Cloake abschliesst. Da man aber bis jetzt unter Cloake den ganzen Raum bis zur Afteröffnung verstand, so könnte man wohl diese Bezeichnung beibehalten, müsste aber dann unterscheiden zwischen einem vorderen und hinteren Theile derselben, wo dann letzterer der Gang von der Afteröffnung bis zur eigentlichen Cloakenhöhle wäre.

Die Cloake ist eine Höhle, deren Wände beim eben getödteten und noch reizbaren Thier an einander liegen. Die obere Wand derselben enthält die zwei Ausmündungen der Ureteren (Fig. 1, 1. 2., welche beim Männchen zugleich *Vasa deferentia* sind); beim Weibchen gehen durch dieselbe Oeffnung auch die Eier ab, da in sie auch die Eileiter ausmünden. Es geht nemlich der vom äusseren Rande der weiblichen Niere entspringende Ureter gerade nach hinten, legt sich dann an die obere hintere Wandung der blasenförmigen Erweiterung der Eileiter und durchbohrt die Wand desselben kurz vor dem Uebergange in die Cloake, so dass in dieser beide, Ureter wie Eileiter, nur eine Ausmündungsstelle haben. Diese beiderseitigen Ausmündungen liegen etwa $1/2$ L. von einander entfernt. Um jede derselben zeigt sich eine papillenartige Erhebung, die beim Weibchen besonders entwickelt ist (Penis und Clitoris ähnliche Gebilde?) und welche viel Pigment enthält, so dass sie grauschwarz fein punctirt erscheint. Die vordere Wand der Cloake enthält die Ausmündung des Darms (Fig. 1, 4.). Sie liegt vor und unterhalb der Ausmündungsstellen der Ureteren und zeigt eine Falte der Schleimhaut, welche mit ihrem freien Rande zur Cloake sieht.

Die untere Wand ist nach vorn hin in der Mittellinie durchbohrt von einem trichterförmigen Gang, welcher zur Harnblase führt (Fig. 1, 3.). Die Basis des Trichters ist zur Cloake gerichtet. Dieser Eingang in die Blase befindet sich ein paar Linien etwa nach hinten und unten von dem in den Darm. Rund um den Eingang der Blase sieht man mehrere strahlenförmig von der Oeffnung ausgehende Fältchen in der Schleimhaut.

Die Cloake ist mit einer Schleimhaut auskleidet, welche mit Plattenepithelium bedeckt ist. Unter ihr liegen Muskeln, welche aus ungestreiften, mit vielen spindelförmigen, langausgezogenen Kernen versehenen Fasern bestehen, und welche eigentlich nur die Fortsetzung der Darmmusculatur sind. Hauptsächlich herrscht in der Anordnung der Muskelfasern die Längsrichtung vor, indess sind auch Querbündel vorhanden. Zu der nach hinten gelegenen Afteröffnung hin, sieht man auf der inneren Oberfläche der Cloake ähnliche Drüsenbildungen, wie die von Ascherson (Müller's Archiv, 1840, p. 15) beschriebenen in der Haut befindlichen Drüsen, so wie auch Pigmentzellen, was übrigens, da die Schleimhaut direct in die Oberhaut übergeht, nicht weiter auffallend ist.

An der Aussenfläche der Cloake befinden sich folgende zwei Muskeln:

1. Der *Sphincter ani* (Fig. 2, 1. Fig. 3, 1.). Er umgiebt die Oeffnung des Anus, und liegt um die von mir hinterer Theil der Cloake genannte Parthie. Er zieht sich um den Ausgang der Cloake, vom *Orificium ani* bis zum hinteren Ende des Steissbeins. Er hält den Gang vom *Orificium ani* bis zur wahren Cloakenhöhle geschlossen, trennt also den vorderen Theil der Cloake von dem hinteren und öffnet sich wahrscheinlich nur bei den Ausleerungen, sei es, dass Darmkoth, oder Urin, oder während der Begattungszeit Samen oder Eier passiren sollen. Er ist aus quer gestreiften Muskelfasern zusammengesetzt. Hinsichtlich der neben ihm liegenden Muskeln lässt sich Folgendes angeben. Da wo er von der Spitze des Steissbeins entspringt, wird er von dem an jeder Seite quer über ihn hinlaufenden Pyramidalis bedeckt. Mit seinem unteren Theile liegt er auf dem Obturator und dem *Abductor femoris*. Zur Seite liegt neben ihm der die beiden letztgenannten Muskeln bedeckende *Semimenbranosus femoris*.

2. Der *Compressor cloacae*[4] (Fig. 2, 2. Fig. 3, 2.). Er entspringt von der *Fascia pelvea* von der inneren Seite des Steissbeines etwa 2 L. von der Spitze desselben nach vorn entfernt. Er geht an die innere Fläche des Beckens, heftet sich an das hintere Ende des Darms, an welcher Stelle er fest mit dem Darm verwachsen ist, berührt darauf den Blasenhals und befestigt sich unten an die in der Mittellinie liegende Vereinigung der *Ossa ilei* mit den übrigen Beckenknochen. Ein paar Faserbündel gehen von dem angegebenen Punkt des Beckens zur Afteröffnung hin, d. h. zum *Sphincter ani* — so dass hier die Richtung der Fasern eine von unten nach oben und von vorn nach hinten ist. Aus der eben gegebenen Beschreibung ersieht man, dass dieser Muskel von

---

[3] Ich habe ausser *Rana temporaria* noch *R. mugiens*, *R. gigas*, *Bufo agua* und *B. fusca*, wenigstens hinsichtlich der allgemeinen Anordnung der Harnblase und Cloakentheile, untersucht und fast dieselben Verhältnisse gefunden.

[4] Ich finde die Beschreibung dieses Muskels weder in den Lehrbüchern der vergleichenden Anatomie, noch in den die Muskeln des Frosches specieller berücksichtigenden Arbeiten von Dugès und Zenker.

der oberen Wand der Cloake sich, um den mittleren Theil derselben herum, zur unteren Wand begiebt; — und dass auf diese Weise, da der auf der anderen Seite befindliche, oben wie unten fast unmittelbar an ersteren anstösst, dadurch eine Art Muskelring gebildet wird. Er besteht aus quer gestreiften Muskelfasern, deren Richtung hauptsächlich eine um die Längsaxe der Cloake ringförmig verlaufende ist. Der hintere Theil der wahren Cloakenwandung ist mit diesem Muskel verwachsen, so dass die longitudinalen Fasern der Cloake mit denen dieses Muskels einen fast rechten Winkel bilden. Dadurch, dass dieser Muskel sich an das Endstück des Darms ansetzt, bekommt er eine Aehnlichkeit mit dem *Levator ani* des Menschen; jedoch lässt sich mit diesem letzteren vielleicht nur der hintere zum *Sphincter ani* gehende Theil hinsichtlich der Wirkung vergleichen, indem nur dieser den After nach vorn ziehen kann. Beide Muskeln zusammen, drücken während ihrer Action die Cloake zusammen, indem die obere Wand der Cloake der unteren genähert wird. Dadurch aber werden die Oeffnungen der Ureteren in die Cloake hinein, zu dem Eingange in die Harnblase näher gebracht,

Wenn die Excremente die Cloake passiren und nach aussen gedrückt werden, so bleibt der *Sphincter vesicae* geschlossen und verhindert dadurch das Hineingelangen der Excremente in die Harnblase, der *Sphincter ani* öffnet sich und theils die von vorn nach hinten peristaltisch fortschreitende Bewegung, welche durch die Längsfasern der Cloake hervorgebracht wird, theils das Zusammendrücken derselben durch den *Compressor cloacae* entfernen die Excremente aus dem Körper des Frosches.

Anatomie der Harnblase der Frösche.

Die Harnblase der Frösche (Fig. 1. *A*.) ist ein häutiger Sack, dessen vorderer, grösserer Theil (*corpus* und *fundus*) in dem unteren und vorderen Theil der Bauchhöhle liegt; der hintere, kleinere Theil, der auch schmäler ist (*collum*), zieht sich nach hinten, oberhalb der Verbindung der *Ossa ilei* untereinander, in's Becken und endigt mit einer Oeffnung in der Cloake.

Der vordere Theil wird durch eine in der Mitte befindliche Einschnürung in 2 Lappen getheilt, welche, wenn die Blase angefüllt ist, sich jederseitig kugelförmig hervorwölben. Hinter der Einschnürung treten die beiden Lappenhöhlen zu einem gemeinschaftlichen Raum zusammen, welcher sich allmählig verengend nach hinten fortsetzt bis er sich als Blasenhalsraum in die Cloake öffnet.

Im leeren Zustande sieht man die Blase, einem zusammengefalteten Blättchen gleich, unter dem Rectum liegen; nach unten liegt sie frei in der Bauchhöhle; beim Männchen an die Bauchwandungen grenzend; beim Weibchen legt sich zwischen sie und die Bauchwandung der nach unten und hinten sich ausbreitende Eierstock. Nur wo sie in das Becken hineintritt, ist sie unten an die seröse Haut des Bauches befestigt, zu beiden Seiten ziehen sich zu ihr Peritonaealfalten (*Ligamenta vesicae lateralia*), welche sich membranartig an sie anheften, und wodurch sie in ihrer Lage erhalten wird. Letzteres wird noch dadurch verstärkt, dass ihre obere Wand, von der Einschnürung an, an die untere Fläche des hinteren Endes des Darms, durch eine vom Darm zu ihr herabsteigende Peritonaealfalte (*Ligamentum vesicae superius*) befestigt wird. Gleich hinter diesem Bande ist sie mit dem Darme fest verwachsen. Beim Uebergange in's Becken ist an ihrer unteren Fläche ein kleines von der serösen Haut gebildetes Band. *Lig. vesicae inferius*. Das Gewebe derselben besteht wie das der Harnblase der höheren Thiere, aus einer Schleimhaut, einer Muskelschicht und einem äusseren Peritonaealüberzug.

Die innere von der Schleimhaut ausgekleidete Fläche besitzt kleine Zöttchen, deren Länge 0,2 Millim., Breite an der Basis 0,18 Millim., Breite an dem freien abgerundeten Ende 0,166 Millim. beträgt. Sie sind mit einem Cylinderepithelium bedeckt. Die einzelnen Zellen desselben haben durchschnittlich einen Längsdurchmesser von 0,015 Millim.; der Querdurchmesser derselben ist an der Spitze = 0,012 Millim., — der Durchmesser des Kerns = 0,006 Millim. Der Kern wird durch Zusatz von Essigsäure deutlicher, mehr granulirt, während der übrige Theil der Zelle durchsichtiger wird. Die Zellen sind mit ihren, zur freien Fläche hin befindlichen Enden polyedrisch aneinandergereiht. Sie sitzen in einem Bindegewebe, welches leicht faltbar ist und hie und da längliche Kerne zeigt, so fest, dass nur mit Mühe die einzelnen Cylinder losgerissen werden können. Einzelne von den Zellen erscheinen in einer Zwischenform zwischen dem Cylinder- und Plattenepithelium, in welches letztere sie auch beim Uebergang der Schleimhaut der Blase in die der Cloake übergehen.

Unter der Schleimhaut liegt die Musculatur der Blase, welche eine ähnliche Anordnung wie bei höheren Thieren zeigt. Sie umgiebt nicht die ganze Blase, sondern umschlingt sie nur stellenweise, wodurch ein Muskelbündelnetz entsteht; nur der Blasenhals ist vollständig von Muskeln umgeben (*Sphincter vesicae*). Die einzelnen Muskelbündel verlaufen in 2 Hauptrichtungen; einmal von vorn nach hinten, und dann um die Blase herum von einer Seite zur anderen, so dass die ersten dem *Detrusor*, die letzteren besonders am hinteren Theile des Halses, dem *Sphincter vesicae* entsprechen. Die Longitudinalbündel kommen von mehreren Hauptstämmen, welche von der Cloakeneinmündung der Blase beginnen und nach 3 Richtungen ausstrahlen, nemlich zu den 2 Seitenhälften und zu der Mitte. Indem sie nach vorn hingehen, verästeln sie sich baumförmig in immer dünnere Bündel zerfallend, so jedoch, dass der Hauptstamm bis zur Spitze verläuft. Durch dieses Auseinanderfahren des ursprünglichen Muskelbündelstamms entsteht ein vielmaschiges Netz, in dessen Zwischenräumen die Schleimhaut liegt. Ziehen sich diese Muskeln zusammen, so entstehen Runzelungen der ganzen Blase, wobei beim Aneinanderrücken der Muskelbündel die Schleimhaut zwischen die Lücken getrieben und gefaltet wird. Diese Muskeln gehören zu den glatten; erscheinen in Bündeln gelblich, undeutlich fein längsgestreift, welches von den in ihnen stellenweise vorkommenden Kernen herrührt. Letzteres sieht man unter dem Mikroskop entweder von Hause aus, oder noch besser bei Zusatz von Essigsäure, wodurch die ganze Masse durchsichtiger wird und die Contouren der Kerne schärfer hervortreten. Die Kerne zeigen sich länglich, spindelförmig. Die einzelnen Primitivmuskelfasern sind dünn, eigenthümlich glänzend, straff. Einige enthalten Kerne von der oben beschriebenen Form; bei einigen sitzt der Kern in der Mitte der Primitivfaser; bei anderen an der Seite, und dann ragt über die Seitenwand der Faser eine das Licht stark brechende, von 2 dunkelen Linien eingeschlossene Parthie hervor, bei noch anderen sieht man gar keinen besonderen Kern mehr, aber es markirt sich entweder in der Mitte oder an der Seite eine Stelle, welche etwas dunkler als die übrige Masse erscheint. In jeder Primitivfaser fand ich bloss einen Kern.

Die Arterien der Blase (Fig. 5. u. 6.) entspringen aus der *Iliaca*. Es theilt sich nemlich die *Aorta* auf dem *Os coccygis* in 2 *Art. iliacae*. Aus dem äusseren Theile der letzteren entspringt an jeder Seite ein Zweig, welcher einen nach aussen sehenden Bogen beschreibt, darauf nach innen sich wendet, und in der von mir *Ligam. laterale vesicae* genannten Peritonaealfalte sich in 3 feinere Zweige theilt. Von den letzteren geht einer zur Harnblase, die zwei anderen zu den Bauchmuskeln. Die Harnblasearterie theilt sich in immer feinere Aestchen, je weiter sie vom Ursprunge sich entfernt, und giebt zuletzt die feinen Capillaren, welche in den Zöttchen sich vertheilen. Ausser diesen Gefässen erhält die Blase noch kleinere Arterien, die aus der *a. mesaraica inferior* ihren Ursprung nehmen. Nach dem Abgang der *Art. renales* aus der *Aorta*, kommt aus dem unteren und hinteren Theile derselben ein unpaarer Ast, den ich die *Art. mesaraica inferior* nenne, weil er nach hinten und oben an das Rectum geht und sich darauf in feinere Zweige theilt, von denen ein Theil den hinteren Theil des Darms versorgt, ein anderer Theil zur Blase sich begiebt, namentlich zu demjenigen Theil, der mit dem Rectum verwachsen ist. Auch diese lösen sich in immer feineren Capillaren auf. Burow hatte in seiner *Inaug. Dissertation* (*de vasis sanguiferis ranarum*. Regiomont. 1834) den Ursprung der *Mesenterica inferior* gezeichnet; er kannte aber nicht ihren weiteren Verlauf. Er sagt nemlich p. 14: «In medio longe osse, quod spinae vertebralis est postremum et os coccygis habeatur, aorta descendens in ambas iliacas se dividit, quo in divisionis loco ramum in inferiorem et posteriorem partem dimittit, qui vesicae urinariae se appropinquat». Aus diesen Worten ergiebt sich, dass er die Vertheilung dieses Astes an das Rectum nicht kennt. Die wahren oben beschriebenen Arterien der Blase sind ihm auch entgangen. Im Text erwähnt er nirgends der Blasenarterien; in der Erklärung der Tafel ist bei Fig. 1. *s.* als «*Art. vesicae urinariae*» bezeichnet; — beim genaueren Betrachten derselben zeigt es sich, dass es das von mir *A. mesaraica inferior* genannte Gefäss ist.

Die Venen der Harnblase fand ich ganz, wie sie Gruby (Ann. des Sc. natur. 1842. T. XVII. p. 220) beschrieben hat. Der grösste Theil der Venen der Harnblase liegt auf der mittleren und unteren Fläche derselben. Diese Venen anastomosiren theils mit den *V. mesentericis intestini recti*, theils mit der *Vena abdominalis anterior* (Carus hat dieses Gefäss *Vena umbilicalis* genannt). Auf jeder Seite der Blase sieht man eine Vene, welche im Zickzack in den Wänden verläuft und sich zur *Vena inferior* hinbegiebt, mit der sie anastomosirt. Die vorderen und oberen viel kleineren Venen nehmen das Blut aus dem vorderen Theile der Blasenwandungen und den Samenbläschen auf und führen es in die *Vena abdominalis*.

Die Nerven der Harnblase (s. Fig. 4.) entspringen aus einer Anastomose des 10. Spinalnerven mit dem 9. Der 10. Spinalnerv (*Nervus coccygeus*) tritt aus dem Seitenloch des *Os coccygis* heraus und geht nach unten und hinten. Auf diesem Wege giebt er Aeste an den Sympathicus. Hier entspringen ein paar Aeste, von denen der eine zur Samen-, der andere zur Harnblase geht. Darauf bildet er einen Plexus mit dem 9. Spinalnerven, welcher sich aber schon mehr nach vorn mit dem 8. Spinalnerven verbunden hat. Von der inneren Seite dieses Plexus entspringt ein Ast (*Nervus vesicae urinariae*), welcher sich zur Urinblase begiebt. Dieser geht an die Seitenfläche der Blase nach unten, an den einen Lappen derselben, bildet auf ihm einen Plexus, aus welchem nach vorn und hinten feinere und unten Aeste ausgehen, welche sich auf der übrigen Oberfläche der einen Seite der Blase ausbreiten. In diesem in der Seite der Blase liegenden Plexus findet man mit dem Mikroskop Ganglienkugeln; es sind also wahre Ganglien. Ein Aestchen des Blasennerven geht nach hinten zum Blasenhalse. In ihm, so wie auch an der Stelle, wo die Blase mit dem Rectum verwachsen ist, finden sich mikroskopische Ganglien. Die Blase besitzt also gewissermassen einen Ganglienring, und dieser mag dem Schlussganglion des Sympathicus der höheren Thiere analog sein. Ueberhaupt ist das Verhalten des Blasennerven eigenthümlich, insofern er in einer weiten Strecke mit Ganglienmassen besetzt ist. So liegen in dem nach unten verlaufenden Zweige die Ganglienkörper der Art, dass sie an einer Seite perlschnurartig neben einander gelagert sich befinden, während in der anderen die Nervenprimitivfasern liegen.

Von hinten her wird die Blase von einem Zweige des vom 10. Spinalnerven entspringenden Nerven für den *musc. compressor cloacae* versorgt. Dieser begiebt sich nach vorn, und bildet während seines Verlaufs mehrere mikroskopische Ganglien. Alle diese Ganglien stehen durch Nervenfasern unter einander in Verbindung[5].

---

[5] Um diese mikroskopischen, constant vorkommenden Ganglien gut untersuchen zu können, empfehle ich besonders die jungen Frösche, die eben erst ihren Schwanz verloren haben, dazu zu gebrauchen. Man schneidet die Blase mit dem Blasennerven, da wo er in sie hineintritt, heraus, schneidet die Blase auf, breitet sie auf einem Objectglase aus, setzt etwas Zuckerwasser hinzu, legt ein Deckplättchen auf, und hat der grossen Durchsichtigkeit halber ein vortreffliches Präparat, das den Vortheil hat, dass man nichts daran zu zerreissen oder zu zerzupfen braucht. Da hier viele kleine Ganglien

Bisweilen tritt der 10 Spinalnerv, der Coccygeus nicht früher an die Verbindung des 9. mit dem 8. Spinalnerven, als wenn schon der Blasennerv abgegangen ist. Aber man sieht dann vom 10. einen Ast nach oben und vorn zum 9. sich hinbegeben. Es scheint also, als wenn der 10. Spinalnerv bei der Bildung der Blasennerven von besonderer Wichtigkeit ist. Der Blasennerv besteht unter dem Mikroskop betrachtet, bei seinem Abgang vom 9. oder 10. Spinalnerven aus vielen breiten und sehr wenigen schmalen Fasern. In den Ganglien in der Substanz der Blase, habe ich bisweilen ein Verhältniss zwischen Nervenfaser und Ganglienkugel gefunden, wie es von Bidder und Reichert (Bidder, zur Lehre von dem Verhältniss der Ganglienkörper zu den Nervenfasern, Leipzig 1847) und zu gleicher Zeit auch von Rud. Wagner (Handwörterb. der Physiol. III. p. 316 u. Neue Untersuchungen über den Bau und die Endigung der Nerven etc. 1847) und von Robin (R. Wagner, Handwörterbuch der Physologie l. c.) entdeckt wurde. Ich sah auch hier die Ganglienkugel der Art, dass die Nervenprimitivfasern sich von ihr aus nach den 2 entgegengesetzten Seiten fortsetzte. Was die Ganglienkugeln betrifft, so fand ich sie in der Harnblase der Frösche ebenso wie sie früher von Bidder beschrieben wurden, nemlich als scheibenförmige, runde oder ovale Körper, deren Contouren sehr matt verschwimmend sich zeigten, von gelbröthlicher Farbe, mit trübem körnigem Inhalte, der an einzelnen Stellen etwas heller war. Sie besassen einen runden hellen centralen Kern, in welchem sich ein, selten mehrere, dunkel contourirte, wie Fett glänzende Kernkörperchen befanden. Essigsäure brachte eine Gerinnung des Kernes hervor, — Kalisolution lösste die Ganglienkörper auf. Ich sah Ganglienkugeln, welche, wie es schien, frei dalagen, ohne in einer unmittelbaren Verbindung mit Nerven zu stehen. Ob ich hier Ganglienkugeln vor mir hatte, welche wirklich so isolirt vorkommen, weiss ich nicht. Es wäre möglich, dass hier die Nervenfasern, die zu der Ganglienkugel gehörten, abgerissen waren. Wenigstens ist Bidder der Meinung, es gäbe gar nicht isolirte Ganglienkugeln, und in den Fällen in denen man auf solche stosse, seien die nach beiden Seiten abgehenden Nervenfasern abgerissen. Kölliker ist in neuester Zeit entschieden gegen eine solche Auffassung aufgetreten, und ich muss gestehen, dass ich auch geneigt wäre, isolirte Ganglienkugeln anzunehmen. Wenigstens scheint dafür zu sprechen, dass man solche Ganglienkugeln beobachtet, welche an keiner Stelle ihrer Contouren irgend welche Spuren von Ueberbleibseln abgerissener Primitivnervenfasern zeigen. Eine andere Frage ist es, ob es einseitig von einer Ganglienkugel abgehende Nervenfasern giebt. Bidder bestreitet die Existenz derselben. Volkmann (in Bidder a. a. O.) will ganz sicher solche gesehen haben und Kölliker (Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie, Bd. I.) hält diese Art von Verbindung zwischen Ganglienkugel und Primitivnervenfaser für die am häufigsten vorkommende, so dass nach ihm die Ganglienkugel, welche nach beiden Seiten abgehende Nervenfasern zeigte, eine seltnere Erscheinung wäre. Bruch (Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, Bd. I. S 137) hat auch im Nervensysteme des Blutegels, bei einem und demselben Thiere also, freie Ganglienkugeln, Ganglienkugeln mit einseitigem Faserursprunge und Ganglienkugeln mit doppeltem Faserursprunge beobachtet. Indess müssen noch fernere Untersuchungen über diesen Punkt Aufklärung geben. Jedenfalls ist es für Erklärung der physiologischen Erscheinungen von Wichtigkeit, ob das unipolare Entspringen der Nervenprimitivfasern stattfindet, oder nicht[6].

Ueber das Verhalten der Primitivnervenfasern zu den Muskeln habe ich in der Harnblase Folgendes beobachtet. (Man muss um eine deutliche Einsicht in diese Verhältnisse zu bekommen, Kalisolution anwenden.) Es findet hier Theilung der Primitivnervenfasern statt, wiesie zuerst Rud. Wagner und Savi an den Nerven der Zitterrochen, Joh. Müller, Brücke und Rud. Wagner an den quergestreiften Muskeln, und Ecker (R. Wagner, Handwörterb. III. p. 462) an den glatten Muskeln des Magens der Kaninchen und Frösche gefunden hatten. Volkmann (Bidder, zur Lehre von dem Verhältniss etc. p. 70) hatte es für die Muskeln bestätigt. Fr. M. Kilian (Henle u. Pfeufer, Zeitschr. f. rationelle Medicin, Bd. VIII.) beschrieb die Theilung der Primitivnervenfasern im Uterus verschiedener Säugethiere. Neuerdings ist eine recht schöne Arbeit von Czermak (Müller's Archiv 1849, 5. Heft) erschienen, welche die Theilung der Primitivnervenfasern in der Haut der Frösche aufs deutlichste zeigt. Darauf hat er (Kölliker u. Siebold, Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, Bd. II.) die Theilung der Primitivnervenfasern auch in der Schwimmblase des Hechts beobachtet. Ich suchte dieselbe in der Schwimmblase kleinerer Fische, wie des Stints, des Kaulbarsches aufzufinden; und habe sie auch bei Anwendung von Kalisolution gesehen. Die Theilung ist ganz wie in anderen Organen. Die Primitivnervenfaser theilt sich gewöhnlich dichotomisch in feinere Zweige, und diese wieder, u. s. f. Dabei gehen allmählig die dopdelten Contouren verloren. Zuletzt sieht man bloss eine hellgraue sehr feine Masse, welche die Nerven bildet und welche man für einen übrig bleibenden Axencylinder halten könnte, wenn man nicht andererseits eben so gut berechtigt wäre, sie für die Nervenprimitivröhrenhülle anzusehen, da man diese sich nicht verlieren sieht, sondern bis in die fein-

---

(einige bloss mit einigen wenigen Ganglienkugeln) vorkommen, und diese unter einander durch Nerven verbunden sind, so könnte es vielleicht einen geeigneten Ort abgeben, um die feineren Verhältnisse zwischen den Ganglienkugeln und Nervenprimitivfasern zu studiren. Um die Theilungen der Primitivnervenfasern zu sehen, wählt man lieber ausgebildetere Frösche.

[6] Auch Stannius (peripher. Nervensystem der Fische, Rostock 1849, p. 147) möchte nicht ganz die Existenz apolarer und unipolarer Ganglienkugeln läugnen; indess haben ihn seine Untersuchungen an Cyclostomen und Plagiostomen doch dahin gebracht, das Vorkommen der unipolaren Ganglienkörper nicht für zweifellos zu halten.

sten Theilungen verfolgen kann. Meiner Ansicht nach ist in den letzten Verzweigungen beides vorhanden, sowohl Mark als Hülle. Nur bis zu der beginnenden Theilung sieht man Ganglienkörper in den Nervenprimitivfasern eingebettet. Hat die Theilung der Nervenprimitivfaser begonnen, so sieht man sie nicht mehr. Die feinsten Theilungen biegen um, und ich konnte sie nicht weiter verfolgen. Bei den Theilungen wird eine breite Primitivnervenfaser (eine Bidder-Volkmann'sche [Ueber die Selbstständigkeit des sympathischen Nervensystems] cerebrospinale) allmählig, ohne mit dem Sympathicus in Verbindung gekommen zu sein, eine schmale, sogenannte sympathische Primitivnervenfaser (Bidder u. Volkmann). Schon Engel hatte von den Nerven der Knochen und fibrösen Systeme angegeben, dass sie der Art endigen, dass sie immer dünner und dünner werden, und endlich in freien Spitzen endigten; dessgleichen Kölliker (Zeitschr. f. wiss. Zool.). Bestätigt sich dieses Verhalten allgemeiner, so würden die sympathischen Fasern im Bidder-Volkmann'schen Sinne vielleicht nicht lange mehr sich des Bürgerrechts in der anatomischen Nomenclatur erfreuen; und wieder zu dem naiven Namen schmale Fasern kommen, welcher in sich keine physiologische Voraussetzung enthielte, sondern bloss der Ausdruck der ursprünglichen optischen Erscheinung wäre. Wahrscheinlich ist die Theilung der Primitivnervenfaser eine fast allgemein verbreitete. Ja sogar in den Sinnesorganen scheint eine Theilung der Primitivnervenfasern statt zu finden — denn abgesehen von Czermak's Beobachtung derselben an der Haut des Frosches finde ich sie von demselben (Kölliker u. Siebold, Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. II.) als dem Gehörnerven sogar eigenthümlich beschrieben. Möglich, dass der Opticus hinsichtlich seiner Primitivnervenfasern, von dieser Regel eine Ausnahme macht.

Von der in der Blase enthaltenen Flüssigkeit.

Mit Ausnahme der oben angeführten Davyschen Untersuchung findet man darüber nichts in der Literatur. Lehmann (Bd. II. S. 25) im Artikel Harn, im Wagnerschen Handwörterbuch der Physiologie, scheint nur Davy anzuführen, wenn er sagt, dass der Harn der Frösche Harnstoff, Kochsalz und etwas phosphorsauren Kalk enthält. Folgendes fanden Dr. C. Schmidt in Dorpat und ich bei der Untersuchung des Froschharns. Die Flüssigkeit in der Blase ist schwach gelblich, durchsichtig, dann und wann etwas trüb mit herumschwimmenden Flocken. Letztere erscheinen bei mikroskopischer Untersuchung als amorphe körnige Massen. Sie sind feuerbeständig und hinterliessen, beim Glühen unter schwachem Geruch verkohlender Albuminate einen starken weissen Rückstand. Dieser war im Wasser unlöslich, löste sich in Salzsäure, und gab mit Ammoniak einen gelatinösen, nicht krystallinischen Niederschlag von 3basischem Kalkphosphat. Die übrige Flüssigkeit reagirte schwach alkalisch, setzte nach 2 Stunden eine bedeutende Krystallrinde ab, welche aus wohlausgebildeten Krystallen bestand, die zum rhombischen System gehörten (3seitige Prismen mit parallelen oder convergirenden Endflächen) und sich so als phosphorsaure Ammoniak-Magnesia zu erkennen gaben.

Das darüber stehende Fluidum krystallisirte eingetrocknet zu einer Masse von langen, seidenglänzenden, amyanthfarbigen Krystallen, die im Wasser leicht löslich waren; in concentrirter Lösung mit Salpetersäure zusammengebracht, erstarrten sie zu einem Krystallbrei, dessen einzelne Krystalle die Form eines schiefen rhombischen Prismas hatten. Diese Prismen waren in charakteristischen Dendriten mit parallel übereinander gelagerten Winkeln übereinander gehäuft. Sie verflüchtigten sich ohne Rückstand, wobei sie einen eigenthümlichen Geruch, nemlich den von verbrennendem Harnstoff verbreiteten; sie lösten sich in Alkohol — waren also ohne Zweifel Harnstoff. Die Quantität war zu gering, um noch fernere chemische Untersuchungen zu machen. Wenigstens hatte man Kalkposphate, Trippelposphate und Harnstoff gefunden, was schon charakteristisch genug für Harn ist, so dass man darnach wohl die in der Blase der Frösche enthaltene Flüssigkeit als Harn anerkennen muss. Ein anderesmal wurde die in grosser Quantität in der Blase nach Zerstörung des Rückenmarkes angesammelte Flüssigkeit (es waren nach der Operation 12 Tage verflossen) untersucht. Es zeigte sich kein erheblicher Unterschied, nur waren in der Flüssigkeit, welche auch alkalisch reagirte, Epitheliumzellen enthalten und die Bildung von Tripelphosphaten zeigten sich gleich nach Herausnahme der Flüssigkeit aus der Blase — es war hier also schnellere Zersetzbarkeit[7].

Entwickelung der Cloake und Harnblase der Frösche.

Was die Entwickelung der Cloake und Harnblase der Frösche betrifft, so habe ich Folgendes darüber beobachtet. So lange der Froschembryo noch keine Extremitäten zeigt, sondern mit einem Schwanze und Kiemen versehen, einem Fische gleich herumschwimmt, hat er auch noch keinen wahren After, keine Cloake und keine Harnblase. Der Darmschlauch öffnet sich am Bauche nach aussen durch einen bloss von der Haut gebildeten ephemeren After. Wenn aber die Larve sich zum vollkommenen Thiere ausbildet, und die hinteren Extremitäten sichtbar werden; die vorderen, zwar noch nicht äusserlich sichtbar, aber unter der Umhüllungshaut liegen; wenn die Lungen sich weiter ausbilden, wobei die Kiemen zu verkümmern anfangen; wenn der Darmkanal, welcher korkenzieherartig aufgerollt war, sich zu verkürzen beginnt; wenn der Schwanz dadurch zu vergehen anfängt, dass sein hinterstes Ende mumificirt; wenn die von Müller bei den Batrachiern entdeckten Organe, welche er Wolffsche Körper genannt hat, auch zu schwinden anfangen und ihre Function (?), wie es scheint, durch die dann schon vorhandenen bleibenden Nieren ersetzt wird; — dann erst ist ein After vorhanden; es hat sich eine Cloake gebildet und man sieht den Anfang einer Harnblase (s. Fig. 7. *a.* Fig. 8. *a.* Fig. 9. *a.*). Diese erscheint zuerst aus 2 kleinen halbkugeligen nach unten und hinten zu einer schmäleren Parthie verbundenen Theilen zusammengesetzt, welche an die untere Wand des hintersten Darmstückes befestigt sind, und deren schmälste Parthie noch mehr nach hinten in die Cloake sich öffnet. Ob in dieser Zeit schon eine Höhle vorhanden ist, kann ich nicht bestimmen. Von den ersten Anlagen der keimbereitenden Geschlechtstheile ist um diese Zeit noch nichts als ein feiner, an der inneren Seite der bleibenden Nieren befindlicher Streifen vorhanden. Nun schreitet die weitere Ausbildung der Harnblase rasch vorvorwärts. Sie wächst mehr aus, man sieht jetzt deutlich in ihr eine Höhle; — ausserdem zeigt sich eine in ihrer Wandung eingetretene Differenzirung dadurch, dass die früher einfarbige Wandung mit einfacher Contour, jetzt 2 parallel mit einander verlaufenden Contouren, deren innere mehr graulich durchsichtig im Verhältniss zur äusseren weissen erscheint, zeigt. — Diese innere jetzt sich deutlich markirende Auskleidung der Harnblase ist das erste Erscheinen der Schleimhaut mit den unter ihr befindlichen Muskeln (s. Fig. 8).

---

[7] Häufig findet man in der Blase der bei uns am häufigsten vorkommenden *Rana temporaria* das *Polystoma integerrimum*.

Ich hatte oben angegeben, dass der Hautafter verschwunden war und durch den bleibenden muskulösen After ersetzt wurde. Wie geschieht dieses, und namentlich die dabei stattfindende Cloakenbildung? Ich glaube, dass der Vorgang dabei folgender ist. Die vom Rückentheil des Wirbelsystems auswachsenden Visceralplatten begeben sich abwärts zum Bauche. Dieser bekommt dadurch allmählig ausser der Haut, eine unter ihr gelegene Muskelschicht. Es bildet sich aber zugleich aus den Visceralplatten des Wirbelsystems die Beckenanlage heraus. Diese wächst von der Rückenseite zur Bauchseite allmählig vorwärts, so dass sich zuletzt die von beiden Seiten herabsteigenden Theile treffen und mit einander verschmelzen. Das anfangs unter ihnen liegende, hintere Darmende kommt dadurch zwischen, und zuletzt in ihnen zu liegen, d. h. das Becken mit den, an der äusseren und inneren Fläche desselben sich bildenden Theilen (Knochen, Muskeln, Nerven etc.) umschliesst das hintere Ende des Darms. Während dieses Aktes verbindet sich das hintere Ende des Darms innig mit dem Wirbelsystem dadurch, dass ein aus der Bildungsmasse herausdifferenzirter Muskel (der *Compressor cloacae*) mit quergestreiften Primitivfasern, mit der äusseren Fläche des hinteren Darmendes (der Cloake) fest verwächst. Ein Theil des Endstückes des Darms bleibt aber nach hinten ausserhalb des Beckens liegen, und das Wirbelsystem hat hier bloss einen Muskelring aus quergestreiften Primitivmuskelfasern gebildet (s. Fig. 9) — nemlich den *Sphincter ani.* Der bleibende After unterscheidet sich also von dem früheren ephemeren Hautafter dadurch, dass zwischen Darm- und Hautsystem das Wirbelsystem sich zwischengedrängt hat. Wie in den früheren After Darm und Ausführungsgänge der von Müller Wolffsche Körper genannten Organe ausmündeten, so münden jetzt ausser dem Darme die Ausführungsgänge der bleibenden Nieren in die Cloake hinein, so wie auch die mit der Cloakenbildung zugleich entstandene Harnblase (Fig. 9).

Vergleichen wir die Harnblasenbildung der Batrachier mit der der höheren Wirbelthiere, so ergiebt sich folgender Unterschied. Bei den letzteren zeigt sich die Anlage derselben in einer sehr frühen Zeit der Fötalperiode. Denn wie bekannt sieht man z. B. schon am 3. Tage beim Hühnchen die sogenannte Allantoisblase auftreten. Ja bei genauerer Untersuchung findet man, bevor sie als Blase erscheint, dass 2 kleine solide Erhöhungen, am hintersten Ende der Wolffschen Körper, welche später hohl werden, und ein Bläschen darstellen, ihre erste Anlage sind (C. B Reichert, Entwickelungsleben im Wirbelthierreich, p. 186). Ein gleiches Verhalten hat Bischoff, welcher sich Anfangs dagegen aussprach (Entwickelungsgeschichte der Säugethiere und des Menschen, Leipzig 1842, p. 116 und Entwickelungsgeschichte des Kaninchen-Eies, Braunschweig 1843, p. 127), in neuerer Zeit bei Untersuchung von Hundeembryonen, bestätigt (Entwickelungsgeschichte des Hunde-Eies, Braunschweig 1845, p. 102) und ich kann hinzufügen, dass, wie mir Prof. Reichert mündlich mitgetheilt, die Allantoisbildung stets eine solche ist. Bei den höheren Wirbelthieren erscheint also ihre Anlage in einer Zeit, wo der Darm eigentlich nur eine Rinne ist und nur ein kleiner Theil desselben, an seinem vordersten und ein anderer sehr kleiner Theil am hintersten Ende sich durch beginnende Abschnürung des Embryos hervorgebildet haben. Beim Frosche hingegen haben wir gesehen, dass der Darm schon ganz geschlossen ist, ja selbst, dass er schon wichtige Veränderungen hinsichtlich seiner Länge und Structur durchgemacht hat, ehe die Harnblase sich zeigte. Es scheint dieses damit zusammenzuhängen, dass bei den Fröschen die bleibenden Nieren genau genommen die Wolffschen Körper sind, und dass, wo die letzteren nicht, wie bei höheren Thieren, anderen Secretionsorganen, nemlich den Nieren, ihre Function übergeben, eine Harnblase sehr spät erst sich bildet, welche keine Allantois entwickelt. Denn ich glaube es ist gegen die Logik die erste Anlage der Harnblase Allantois zu nennen — da letztere aus ersterer sich entwickelt. Die Allantois ist ein peripherisches Fötalorgan, welches zu einer bestimmten Zeit zur Blutveränderung geschaffen wird und allmählig mit dem vollkommeneren Selbstständigwerden des Embryos verschwindet. Man sagt gewöhnlich, die Harnblasenanlage ist ein Ueberbleibsel der Allantois — aber man müsste sagen: die Harnblase hat eine Allantois für die Fötalperiode producirt. Es bleibt später bloss die zuerst schon dagewesene, nur sich noch ausbildende Harnblasenanlage übrig. Warum fällt es Keinem ein, die erste Anlage der Haut ein Amnion zu nennen? und doch ist das Verhältniss zwischen diesen beiden Gebilden dasselbe; noch weniger wird Jemand behaupten. die Haut sei ein Ueberbleibsel des Amnion. Es kann also bei den Batrachiern von einer Allantois gar nicht die Rede sein; — und es liegt gerade darin, dass sie kein Amnion und keine Allantois entwickeln, ein Unterschied zwischen ihnen und den höheren Wirbelthieren. Wahrscheinlich findet dasselbe auch bei den Fischen statt.

Ich kann desshalb unmöglich Leuckart (Zur Morphologie und Anatomie der Geschlechtsorgane, Göttingen 1847, p. 83) beistimmen, wenn er die seit längerer Zeit bestehende Ansicht, wie sie auch der geistreiche C. E. v. Baer (Zur Entwickelungsgeschichte der Thiere, Beobachtung und Reflexion, Bd. II., Königsberg 1837, p. 280) entwickelte, dass den niedrigeren Amphibien und Fischen eine Allantois fehle, wieder in Frage stellt, und dahin entscheidet, dass die Harnblase dieser Thiere die Bedeutung einer Allantois habe. Eben so wenig können die Gründe, welche Carus (a. a. O.) für diese Ansicht anführte, als beweisend angesehen werden. Denn abgesehen von der für unsere Zeit unverständlich gewordenen naturphilosophischen Deduction, dass hier in der Harnblase von Luft athmenden Thieren (nemlich Amphibien) Wasser abgelagert würde, welches zur Respiration noch mitwirken könnte, und auf diese Weise Wiederholung der Athmungsfunction durch Harnausscheidung bei ihnen sich zeigte — so ist aus der Vertheilung der Gefässe dieses Organs und namentlich aus dem oben angegebenen Verhalten der *Vena abdominalis*, welche ihr Blut in die Leber führt, noch nicht gerechtfertigt, diese Vene — eine umbilicalis zu nennen (denn das ist es ja gerade, was die Batrachier während ihrer Entwickelung auszeichnet, dass sie keinen Nabel haben) und das Organ mit einer Allantois zu vergleichen. Ich bin daher der, noch neuerdings von H. Meckel (Zur Morphologie der Harn- und Geschlechtswerkzeuge der Wirbelthiere, Halle 1848, p. 6) ausgesprochenen Ansicht, dass den Batrachiern eine Allantois fehlt und möchte mich ihm auch in der Hinsicht anschliessen, dass dieses mit dem Bleiben der Wolffschen Drüsen als Nieren zusammenhänge. Aber die von H. Meckel nach ihrem Entdecker Müllersche Drüsen benannten Organe sind sie wirklich Harndrüsen? Bis jetzt kennt man bloss ihre Entwickelung, ihre Structur ist noch nicht genauer erforscht, noch weniger ihre Function. Denn wenn Bidder (Vergleichend anatomische und histologische Untersuchungen über die männlichen Geschlechts- und Harnwerkzeuge der nackten Amphibien, Dorpat 1846) ein so grosses Gewicht auf den an ihrer innern Seite befindlichen Gefässknäuel, der hinsichtlich seiner Gefässvertheilung wie ein Malpighisches Körperchen der Niere sich verhält, legt und daraus die Function einer Niere herleiten will, so ist dieses nur eine Vermuthung. Wahr ist es, dass Jacobson (citirt von H. Meckel in der angeführten Schrift, p. 25) in dem Secrete der Wolffschen Körper Harnsäure fand, nachdem Rathke (Abhandlungen zur Bildungs- und Entwicklungsgeschichte der Menschen und der Thiere, Bd. I., p. 50) auf die Malpighischen Knäuel in diesen Organen aufmerksam gemacht hatte; aber auch nur erst dann konnte man es aussprechen, dass die Wolffschen Körper Fötalnieren sind; die Malpighischen Körper allein hätten dazu kein Recht gegeben. Es ist zu wünschen, dass Jemand diese Müllerschen Drüsen bei den Batrachiern auf ihre Secretion untersucht; denn genau genommen muss man C. E. v. Baer (Entwicklungs-Geschichte der Thiere, Bd. II., p. 294) beistimmen, wenn er sagt: «Schon sehr früh, nemlich wenn die Larve das Ei verlässt, sah J. Müller Organe, die er für die Primordialnieren hält, und denen man keine andere Deutung zu geben weiss, obgleich sie in vieler Hinsicht von denselben Theilen in anderen Thieren sehr abweichen», und man stimmt diesem Ausspruche um so mehr bei, wenn man sich überzeugt, dass die bleibenden Nieren der Batrachier wirklich die Wolffschen Körper höherer Wirbelthiere sind, was in neuerer Zeit die Vergleichung der Resultate der schönen Bidderschen Arbeit über die Harn- und Geschlechtswerkzeuge der nackten Amphibien mit den Arbeiten über Entwickelungsgeschichte der Genitalien höherer Thiere vollständig bewiesen hat. Wie wir aus Bidders Arbeit ersehen, stehen die bleibenden Nieren der nackten Amphibien zu den keimbereitenden Geschlechtswerkzeuge derselben ganz in demselben Verhältnisse, wie während der Fötalperiode höherer Wirbelthiere, die Wolffschen Körper zu den keimbereitenden Geschlechtswerkzeugen.

Wie wir oben gesehen haben tritt die Cloakenbildung bei den ungeschwänzten Batrachiern zu gleicher Zeit mit dem Erscheinen der Harnblasenanlage auf; und für diese Thiere wenigstens könnte man nicht behaupten, was von den höheren Wirbelthieren geschah, dass die Cloake ein Product der Allantois sei, oder, wie ich besser sagen möchte, der Harnblasenanlage. Es erscheint bei höheren Wirbelthieren die Harnblasenanlage nach, bei den nackten Amphibien vor der Cloakenbildung. Im letztereu Falle verharren die Wolffschen Körper als Nieren durchs ganze Leben und die Function derselben tritt später ein; im ersteren Falle functionniren die Wolffschen Drüsen früher, verschwinden aber später.

Ueber die Function der Harnblase der Frösche.

Die chemische Untersuchung der in dieser Blase enthaltenen Flüssigkeit hatte ergeben, dass sie aus Harnstoff, phosphorsaurem Kalk und phosphorsaurem Ammoniak-Magnesia bestehe. Darüber kann also jetzt kein Zweifel mehr herrschen, dass diese Flüssigkeit wirklich Urin ist. Wie gelangt aber dieselbe in die Blase? Wir sahen, dass die Ureteren nicht direct in die Blase mündeten, aber das Verhältniss der Ausmündungsstellen derselben in die Cloake zu dem Eingange in die Blase ist ein solches, dass der aus ihnen herauströpfelnde Urin in die Blase gelangen kann. Die Cloake ist nemlich, mit Ausnahme der Momente in welchen Darmkoth, oder Harn, oder Saamen, oder Eier nach aussen entleert werden, fortwährend durch den *Sphincter ani* geschlossen. Die Wände der Cloake berühren sich und die Ausmündung der Ureteren liegt dann dicht über dem Eingang der Blase. Der herauströpfelnde Urin gelangt dann schon, vermöge seiner Schwere, in den trichterförmigen Eingang der Blase. Wie der *Sphincter vesicae* sich dabei verhält, wie es geschieht, dass er der Flüssigkeit den Eingang erlaubt, das vermag ich nicht anzugeben. Möglich dass der Reiz des ihn berührenden Urins ihn, sich zu öffnen, bewegt.

Wenn aber die in der Blase enthaltene Flüssigkeit Urin ist und letzterer direct aus den Ureteren kommt, in die Blase gelangt und in derselben einige Zeit verbleibt, so muss nothwendig dieses Organ Harnblase genannt werden. Ob sie aber bloss Harnblase sei, ob nicht die mit Zöttchen besetzte Schleimhaut mit ihrem Cylinderepithelium noch anderen Zwecken diene, lässt sich nicht entscheiden.

Nach dem oben angegebenen glaube ich nicht nöthig zu haben, mich auf eine Widerlegung der Townsonschen Ansicht, so wie aller derjenigen, die ihm gefolgt sind (Treviranus, Schreibers, Carus etc.) einzulassen, um so mehr als auch die Angabe Townsons, als wenn Wasser durch den After eingesogen werden könnte, sich nach den von Panizza (Frorieps Notizen a. a. O.) angestellten Versuchen nicht bestätigt. Letzterer senkte nemlich Schildkröten, Frösche, Tritonen bis an den Kopf in eine verdünnte Lösung von Eisencyankalinm, liess sie einige Zeit darin, und untersuchte dann den Urin mit Eisenchlorid, fand aber niemals die gewöhnliche Reaction (die aber nie fehlte, wenn er etwas von der Solution in den Oesophagus brachte und dann den Urin untersuchte). Uebrigens meint Panizza, dass die Nieren der Batrachier so gross seien, und zu ihnen so viele Gefässe gehen, dass man gar nicht nöthig habe, zu einer Hypothese seine Zuflucht zu nehmen, um die grosse Menge ihres Urins zu erklären.

Die leere Harnblase ist zusammengezogen, und liegt unter dem *Intestinum rectum.* Je mehr Urin in sie gelangt, desto mehr dehnt sie sich aus, und ihre beiden Hörner füllen sich; die unter ihr liegenden Organe werden nach unten gedrängt (beim Weibchen ein Theil der dort liegenden Eierstöcke und Bauchwandungen, beim Männchen die Bauchwandungen allein). Je mehr sie sich ausdehnt, desto durchsichtiger wird sie, bis sie zuletzt eine ganz hyaline Masse darstellt, in welcher bloss weisse, feine, baumförmig verzweigte Streifen gesehen werden, welche die Andeutungen von theils Muskeln, theils Nerven, theils Gefässen sind. Beim Entleeren der Blase muss der Sphincter derselben überwunden werden. Es fragt sich, ob die um die Blase herum verlaufenden und netzförmig vertheilten Längsmuskelfasern dies bewirken können, oder ob dazu noch andere bewegende Kräfte in Anspruch genommen werden? Ich glaube letzteres, und zwar, dass wie bei höheren Thieren, die Bauchmuskeln auch hier darauf einwirken; indem durch ihre Zusammenziehung der Raum des Bauches verkleinert, und dadurch auch die gefüllte Blase zusammengedrückt wird, wodurch der Inhalt derselben in den einzigen Ausweg, nemlich die Cloake sich begeben muss. Unumgänglich nothwendig mag diese Zusammenziehung der Bauchmuskeln zur Harnentleerung nicht sein, möglich, dass die Blase mit ihren eigenen Muskeln dies zu bewirken im Stande wäre; aber gewiss wird die Zusammenziehung der Bauchmuskeln diese Entleerung unterstützen. — Bidder (Müller, Archiv 1844, p. 373 u. ff.) hat auch eine Entleerung der Blase gesehen, wo die Bauchmuskeln sich nicht mehr zusammenzogen, und wo die Entleerung als Reflexbewegung nach Reizung der Haut eintrat. Da er in diesem Versuche das Gehirn zerstört hatte, das verlängerte Mark und das Rückenmark in ihrer Integrität gelassen waren, so meint Bidder, dass die Bauchmuskeln, da ihre Zusammenziehung zur Unterstützung der Harnausleerung wohl vom Centrum der Athmungsorgane determinirt würde, bei Integrität des verlängerten Marks sich hätten zusammenziehen können. Der Urin entleerte sich aber nicht, sondern erst, als die Haut gereizt wurde.

Welche sind die Nervencentra, welche die Bewegung der Blase bedingen? Wie Volkmann (Rud. Wagner, Handwörterbuch der Physiologie, Bd. II., p. 480) richtig bemerkt kann kein Theil des Nervensystems ein Centralorgan von Nerventhätigkeiten sein, welche, wenn auch nur vorausgehend, nach Zerstörung jenes Theils fortdauerten. Dieser Grundsatz ist höchst wichtig für die Experimentalphysiologie, und viele Irrthümer wären vermieden worden, wenn frühere Beobachter sich stets desselben bedient hätten. Genau genommen enthält er bloss eine logische Forderung, und daher seine Bedeutung für die Wissenschaft.

Ich gehe nun jetzt zum Gegenstande selber über. Nach der Zerstörung des Gehirns und Rückenmarks, einzeln oder beider zusammen, hört die Bewegung der Harnblase der Frösche nicht auf; — mithin sind jene Nervencentra nicht die Centralorgane für die Bewegung der Blase. Damit ist aber nicht gesagt, dass diese Nervencentra gar keinen Einfluss auf die Bewegung der Blase haben können, nur die Grundbedingungen derselben enthalten sie nicht. Denn oft sieht man, wenn man das Rückenmark, oder den 9. oder 10. Spinalnerven reizt, die Blase sich zusammenziehen. Aber diese Bewegungen der Blase treten auch ohne Reizung der angegebenen Theile ein, namentlich bei Einwirkung der äusseren Luft auf die blossgelegten Eingeweide und zwar in einer bestimmten Ordnung. Es zieht sich zuerst der Dickdarm zusammen; darauf fängt eine allmählig fortschreitende Bewegung in der Blase an; eine Bewegung wie sie überhaupt bei den mit ungestreiften Muskelfasern versehenen Theilen stattfindet. Solche Bewegungen kommen aber nur in den vom sympatbischen Nerven versorgten Theilen vor. In der That finden wir auch hier, wie früher angegeben wurde, Auhäufungen von Ganglienmassen in den Blasenwänden. Halten wir uns an den oben ausgesprochenen Grundsatz, so sind wir ganz sicher, dass weder das Gehirn, noch das Rückenmark das Centralorgan für die Blasenbewegung enthalte, und nur der Sympathicus als ein solches anzusehen ist. Wir sind dazu um so mehr berechtigt, als wir es hier mit wirklichen Ganglien zu thun haben, und der Versuch uns noch mehr in unserer Meinung bestärkt. Schneiden wir nemlich die Blase aus dem Frosche heraus, so sehen wir in ihr dann besonders Bewegungen eintreten, wenn wir die in ihren Wandungen gelegenen Ganglien reizen. Es zieht sich nemlich besonders diejenige Seite zusammen, deren Ganglion man reizt. Reizt man beide Lappen gleichzeitig, so zieht sich die ganze Blase zusammen.

Ehe ich schliesse, will ich noch einen Punkt besprechen, der mir von Interesse scheint. Bidder (Müller, Archiv für

Anat. etc. 1844, p. 373 u. f.) hatte in seinen interessanten Versuchen, welche die Selbstständigkeit des sympathischen Nervensystems beweisen sollten, was ihm auch theilweise gelang, folgende Erfahrung gemacht. Er fand bei Fröschen, denen er die Centralorgane des animalen Nervensystems zerstört hatte, eine Auftreibung des Unterleibes, welche bei näherer Untersuchung durch die vom Urin bedeutend ausgedehnte Harnblase hervorgebracht war. Ich fand dieses bei Wiederholung dieser Versuche bestätigt. Aus dieser Erscheinung geht hervor, dass die Nieren, bei Zerstörung der Centralorgane des animalen Nervensystems, secerniren; zugleich aber, dass hier der *sphincter vesicae* nicht, wie bei höheren Wirbelthieren, unter dem Einflusse des Rückenmarks steht; denn wie bekannt entleert sich bei letzteren, wenn man Wasser in ihre Blase spritzt, dieses sogleich, wenn man das Rückenmark mit einem Stilet, zerstört (Marshal Hall). Der Sphincter der Blase erschlafft nemlich dadurch. Bei Fröschen verhält es sich anders. Hier bleibt er zusammengezogen, obgleich das Rückenmark zerstört ist. Wesshalb aber entleert sich der Urin in diesem Falle nicht? Ist es die Lähmung der Bauchmuskeln, welche dieses verhindert? oder ist der Grund davon darin zu suchen, dass durch Zerstörung des Gehirns und Rückenmarks, einestheils die Anfüllung der Blase nicht zum Bewusstsein kommen kann, andrentheils nicht reflectorische Bewegungen, welche vom Rückenmarke determinirt würden, eintreten können? Wahrscheinlich findet letzteres statt, da ja in der oben angeführten Bidderschen Beobachtung eine Entleerung der Blase eintrat, wo die Bauchmuskeln sich nicht mehr zusammenzogen, aber auf Reizung der Haut eine Reflexbewegung in der Blase zu Stande kam. Dass aber der *Sphincter vesicae* nach Zerstörung des Rückenmarks zusammengezogen bleibt, mag vielleicht von einem aufgehobenen Einflusse des Rückenmarks abhängen. Denn seit wir durch Webers und Budges Erfahrungen einen ganz besonderen Einfluss der Nerven auf Muskeln kennen gelernt haben, nemlich den, dass durch ihre Reizung ein contrahirter Muskel erschlafft, so wäre es möglich, dass dieses, was vom Vagus für das Herz gilt, vielleicht in weiteren Kreisen seine Anwendung fände, und auch die Sphincteren-Zusammenziehung nicht bloss durch Contractionen anderer Muskeln überwunden würde; sondern es gäbe Stellen im Centralnervensystem, welche direct durch Nervenreizung Erschlaffung contrahirter Muskeln hervorbrächten. Nur Versuche können diese Frage beantworten. Möglich ist es, dass der Vagus und das verlängerte Mark — und das von ihnen versehene Herz nicht die einzigen Organe sind, welche in einer solchen eigenthümlichen Beziehung zu einander stehen.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. zeigt die Cloake mit den verschiedenen in ihr enthaltenen Ausmündungsstellen; ihre untere Wand ist bis zum *Orificium ani* aufgeschnitten.

- *A.* Die Harnblase.
- *B.* Das *Intestinum rectum.*
- *C.* Die linke Niere.
- *D.* Die linke Samenblase.
- *E.* Die Schenkel.
- *F.* Die Milz.
- *G.* Der rechte Hode.
- *H.* Die Cloake.
  - 1. Die Ausmündung des linken Ureters.
  - 2. Die Ausmündung des rechten Ureters, durch beide sind Borsten durchgesteckt.
  - 3. Eingang in die Blase.
  - 4. Eingang in's Rectum.
  - 5. 5. Anfang des hinteren Theils der Cloake.
  - 6. 6. Ausgang des hinteren Theils der Cloake in das *Orificium ani.*

Fig. 2. zeigt die Cloakenmuskeln.

- *A. B. D.* wie in Fig. 1.
- *a. b.* 7. u. 8. Wirbel.
- *c.* *Os coccygis.*
- *d.* Spitze des *os coccygis*, an welche sich der *musculus pyriformis* anheftet.
- *e.* Das *acetabulum.*
- *f.* *Orificium ani.*
  - 1. *Sphincter ani.*
  - 2. *Compressor cloacae.*
  - 3. Die kleinere hintere Portion des *musculus compressor cloacae*, welche sich zum *Sphincter ani* hinbegiebt.

Fig. 3. Der *Compressor cloacae* ist aufgeschnitten, so dass die unter ihm liegende Cloake zum Vorschein kommt.

- *A. B. D. H.* wie in Fig. 1.
  - 1. *Sphincter ani.*
  - 2. Die durchschnittene *musculus compressor cloacae.*
- *x.* Der Stelle, wo der *compressor cloacae* mit dem *sphincter ani* verwachsen ist.
- *y.* Die Stelle, wo die Harnblase in die Cloake sich öffnet.
- *y. z.* Eine Sonde, welche durch die Cloake in die Blase und durch dieselbe geführt ist.

Fig. 4. Die Nerven der Harnblase. — Die Ziffern bedeuten in Fig. 4. *A.* u. Fig. 4. *B.* dasselbe.

- *A.* zeigt das gewöhnliche,
- *B.* das seltnere Verhalten.
  - 1. *Nerv. spinalis* 8vus.
  - 2. *Nerv. spinalis* 9us.
  - 3. *Anastomosis nervi* 8. *cum* 9no.
  - 4. 10. Spinalnerv.
  - 5. Anastomose des 10. Spinalnerven mit dem 9.
  - 6. Blasennerv.
  - 7. Verzweigung des Blasennerven.
  - 8. 8. Nervenplexus in welcher mit dem Mikroskop Ganglienkörper gefunden werden.

*

9. Nerv zum *Compressor cloacae*, welcher sich später in die Blase begiebt.

Fig. 5. Die Arterien der Blase.
A. C. wie in Fig. 1.
J. Rechte Niere.
1. *Aorta.*
2. 2. *a. a. iliacae.*
3. 3. *a. a. crurales.*
4. Rechte *a. vesicae urinariae.*
6. Theilungen derselben.
9. Weitere Theilungen.
8. Die in der Blase sich vertheilenden Gefässchen.
5. *a. renalis.*

Fig. 6. *A.* wie in Fig. 1.
1.2.3.4.5. wie in Fig. 5.
9. *Arteria mesenterica inferior.*
10. Die aus der *Art. iliaca* mit der *Art. vesicae urinariae* zugleich entspringenden Aeste für die Bauchmuskeln.

Fig. 7. Eine Froschlarve mit dem Schwanze, welche vom Kopfe bis zum After weniger als einen Zoll lang war; — der Bauch ist aufgeschnitten, die Leber, der Darm bis auf sein hinterstes Ende herausgenommen, ebenso die Lungen.
a. Erste Anlage der Harnblase.
b. Die bleibenden Nieren der Batrachier (Wolffsche Körper höherer Wirbelthiere).
c. Die an der inneren Seite der Nieren sich zeigenden ersten Anlagen der Geschlechtsdrüsen.
d. Der gefingerte Körper auf ihnen.
e. Die Müllersche Drüse der Batrachier, welche von Müller und Reichert Wolffscher Körper genannt wird.
f. Ausführungsgang derselben.
g. Das zwischen Niere und Harnblase liegende hintere Endstück des Darms.
h. Der Schwanz.
i. i. Die hinteren Extremitäten.
k. k. Die vorderen Extremitäten, welche hier sichtbar sind, weil man die sie noch überziehende Haut abgezogen hat.
l. Die nach hinten und unten zurückgeschlagene Bauchwand.
m. *Vena abdominalis inferior* — von Carus *Vena umbilicalis* genannt.

Fig. 8. stellt die weitere Entwickelung der Harnblase dar.
a.b.c.d.g.h.i.i. wie in Fig. 7.
k. Die untere Parthie des Kopfes.
l. Mundöffnung.

Fig. 9. Präparation der in 8 gezeichneten Froschlarve, um die Verhältnisse des Ausführungsganges der Blase, der Ausführungsgänge der Nieren und des Darms zur Cloake zu zeigen, deren untere Wand fortgenommen ist.
a. Ein Lappen der Harnblase mit ihrer kleinen Höhlung.
c. Der Ausführungsgang der Niere (Ureter und Samenleiter).
d. Stelle, wo er in die Cloake ausmündet.
g. Hinterstes Endstück des Darms, dessen Seitenwand fortgenommen ist, um seine Höhle und seinen Uebergang in die Cloake zu zeigen.
e. Ausmündung der Cloake nach aussen.
b.h.i. wie in Fig. 7.

Fig. 10. *A.* Harnblase.
1. Linke Hälfte.
2. Rechte Hälfte.
B. Dickdarm.
C. Oberschenkel.
D. Untere Bauchwand.
a. *Vena abdominalis inferior.*
b. b. *Venae vesicae urinariae.*
c. *Art. vesicae urinariae.*
d. *Vena vesicae urinariae*, welche sich in die *Vena mesenterica inferior* ergiesst.
e. *Art. mesenterica inf.*, welche kleine Aeste an die Blase abgiebt.

Die weiss gebliebenen Stellen auf der Blase, zeigen das Lymphgefässnetz der Harnblase.

NOTES.

1. BEMERKUNGEN ÜBER DIE VERÄNDERUNGEN, WELCHE IN DER DANIEL'SCHEN BATTERIE VOR SICH GEHEN, WÄHREND SIE GESCHLOSSEN BLEIBT; VON N. TYRTOW. (Lu le 13 août 1852.)

Obgleich die Daniel'schen Batterien gleichmässiger wirken, als die Wollaston'schen, so verringert sich doch auch in ihnen die Kraft des Stromes nach Verlauf von 24 Stunden, und auch früher, um ein Bedeutendes. Da ich bemerkte, dass, an den bereits schwächer wirkenden Daniel'schen Elementen von den Zinkplatten sich ein Gas entwickelt, und zugleich die Oberflächen dieser Platten von einem grauen Niederschlage bedeckt werden, so wandte ich meine besondere Aufmerksamkeit auf diesen Niederschlag. Zu diesem Zweck benutzte ich zwei Daniel'sche Elemente; die gut amalgamirten Zinkplatten befanden sich in englischen, porösen Cylindern, umgeben von einer schwachen Lösung chemisch reiner Schwefelsäure; die Kupfergefässe enthielten eine concentrirte Lösung reinen Kupfervitriols; in die Kette war ein einfaches Galvanoscop eingeschaltet, und so blieb der Apparat in geschlossenem Zustande zwei mal 24 Stunden sich selbst überlassen. Anfangs fand keine Gasbildung an der Zinkfläche statt; nach und nach begannen sich Bläschen abzulösen, und zwar, wie es sich später erwies, in grösster Anzahl an derjenigen Zinkplatte, deren Oberfläche mehr als die andere von einem Niederschlage bedeckt war. Nach Verlauf von zwei mal 24 Stunden ward der Niederschlag eingesammelt und in reinem Wasser ausgewaschen. Eine qualitative Analyse überzeugte mich, dass derselbe aus Quecksilber, Kupfer, Zink und einer unbedeutenden Menge von Blei, Zinn und Kohle bestand (welche drei letzteren, wie ich bei einer vorhergehenden Analyse fand, in den Platten des verkäuflichen Zink enthalten waren).

Die Bildung dieses Niederschlages ist dem Durchsickern des Kupfervitriols durch die Thonwand zum Zink hin zuzuschreiben, in einer dem Strome innerhalb der Elemente entgegengesetzten Richtung. Auf diese Weise entsteht in dem Daniel'schen Element, bei der Berührung der Kupfervitriollösung (CuO, SO_3) mit dem amalgamirten Zink, die Ausscheidung des Kupfers, wovon man sich leicht überzeugen kann, wenn man eine amalgamirte Zinkplatte in eine schwache Lösung von Kupfervitriol senkt. (Siehe 6).

In Folge dessen schloss ich: *a*) dass sich innerhalb eines Elements auf der Zinkplatte, zwischen reducirtem Kupfer und Zink, oder besser Zinkamalgama, partielle Strömungen bilden müssen, und: *b*) dass das vom Zink aufsteigende Gas Wasserstoffgas ist, erzeugt durch Wirkung dieser partiellen Strömungen. Um mich zu überzeugen, dass das Gas wirklich Wasserstoffgas war, brachte ich eine gut amalgamirte Zinkplatte in eine vollkommen mit schwacher Schwefelsäure gefüllte Röhre, nachdem ich ein geringes Quantum von Kupfervitriollösung hinzugefügt hatte, so dass die Mischung eine schwache blaue Färbung zeigte. Diese Röhre senkte ich mit dem offenen Ende in eine pneumatische Wanne, die dieselbe Mischung enthielt, und zwar so, dass das Zink innerhalb der Röhre blieb. Nach Verlauf ungefähr 1 Stunde füllte sich die Röhre mit einem Gas, welches sich nach der Untersuchung wirklich als Wasserstoffgas auswies, während auf der Zinkplatte ein Niederschlag sichtbar wurde, ganz von derselben qualitativen Beschaffenheit, wie auf dem Zink innerhalb des Daniel'schen Elementes.

Da das quantitative Verhältniss der Bestandtheile des grauen Niederschlages offenbar in jedem einzelnen Falle ein verschiedenes ist, weil das Quantum des Kupfers davon abhängt, wie viel die mehr oder weniger poröse Thonwand von dem Kupfervitriol durchlässt, so unterwarf ich den gewonnenen Niederschlag keiner quantitativen Analyse. In dem gesammelten nassen Niederschlage dauert die Ausscheidung des Wasserstoffgases in Folge der oben erwähnten partiellen Ströme noch am Zink fort; denn wenn man den Niederschlag mit frischer, schwacher Schwefelsäure begiesst, vermehrt sich die Ausscheidung des Wasserstoffgases, so dass man auf diese Weise dem Niederschlage alles Zink entziehen kann. Dieses Alles weist darauf hin, dass in dem feuchten Niederschlage zwischen dem amalgamirten Zink, der Schwefelsäure und dem ausgeschiedenen Kupfer galvanische Wirkungen stattfinden, wofür der Beweis unten folgen wird (Siehe 6). Lässt man aber den feuchten Niederschlag in derselben Gestalt, wie er sich von der Zinkplatte ablöst, so geht die Absonderung des Wasserstoffgases weiter fort, obgleich schwächer, weil die Gasbläschen in Folge der Adhäsion in der Masse haften bleiben; man braucht nur den Niederschlag mit einem gläsernen Stäbchen umzurühren, um die Gasabsonderung zu beschleunigen. Wenn man dagegen den Niederschlag so lange mit Wasser durchwäscht, bis alle Schwefelsäure entfernt wird, so hört die Gasabsonderung auf; dieses bestätigt seinerseits wiederum die Annahme der partiellen Strömungen, von denen wir sprachen.

Die angestellten Beobachtungen nun führten mich zu folgenden Resultaten:

1) In einer fortwährend geschlossenen Daniel'schen Kette findet ein Austausch von Flüssigkeiten ($CuSO_3$ und SO_3HO) durch die Thonwandungen des Gefässes statt, in Folge dessen das Kupfervitriol mit dem amalgamirten Zink in Berührung kommt und die Ursache der Bildung des grauen Niederschlages wird, durch welchen eben der Uebergang des Kupfervitriols zum Zink bestätigt wird. Von dem Uebergange des Zinkvitriols überzeugte ich mich dadurch, dass ich die Anwesenheit desselben später im Kupfervitriol auffand, während doch zum Experiment Kupfervitriol benutzt wurde, welches kein Zink enthielt.

2) Die Fällung des Kupfers aus dem Kupfervitriol, durch das amalgamirte Zink, ist die Ursche einer Auflösung des Zinkes, unabhängig vom Strom der Elemente, und in Folge dessen, der Ausscheidung des Wasserstoffgases an der Zinkplatte.

3) Nach Bildung des Kupfer-Niederschlages bringt das sich an der Oberfläche der Zinkplatte bildende Wasserstoffgas eine Polarisation hervor, in Folge deren der Strom geschwächt wird.

4) Das Schwächerwerden des Stromes in einer geschlossenen Daniel'schen Kette rührt nicht allein von der verminderten Concentration der Kupfervitriollösung in dem Kupfergefäss, und der Verwandlung der Schwefelsäure in Zinkvitriol innerhalb des Thongefässes her, sondern es influirt noch, wie ich es mir vorstelle, auf die Stärke des Stromes die grössere oder geringere Porosität der Thonwandungen, in sofern sie einerseits den Uebergang des Kupfervitriols zum Zink, von welchem die obenerwähnte Polarisation abhängt, andrerseits den Uebergang des Zinkvitriols zum Kupfer, wodurch die Oberfläche desselben nach und nach mit Zink bedeckt wird, bedingt; von der Wirklichkeit des Ueberganges des Zinkvitriols zum Kupfer überzeugte ich mich durch ein Experiment. In den Fällen, wenn die poröse Wandung die Vermischung der Kupfervitriollösung mit der schwachen Schwefelsäure nur langsam geschehen lässt, muss man die Hauptursache der Schwächung des Stromes dem Umstande zuschreiben, dass die Vitriollösung aus einer gesättigten nach und nach eine nichtgesättigte wird, bis sich zuletzt das Zink aus der Zinkvitriollösung, die durch die poröse Wendung

ins Kupfergefäss dringt, an der Oberfläche des Kupfers niederschlägt. Hingegen in dem Falle, wenn die poröse Zwischenwand der Vermengung der Lösungen nur schwach widersteht, ist der Grund der Schwächung des Stromes der oben erwähnten Polarisation zuzuschreiben.

5) Nach Entfernung der Bläschen des Wasserstoffgases von der Oberfläche der Zinkplatte (auf machanischem Wege) wird die Stärke des Stromes, in Folge der verminderten Polarisation, erhöht. Ich überzeugte mich davon durch ein specielles Experiment: nachdem ich zwei Daniel'sche Elemente mit einem einfachen Galvanoscop vereinigt hatte, beobachtete ich den Ablenkungswinkel der Nadel gleich 33°; nach Verlauf einiger Stunden, nachdem sich ein bedeutender Niederschlag auf der Zinkplatte gebildet hatte, fand ich den Ablenkungswinkel = 10°, worauf ich während einiger Sekunden abwechselnd die Zinkplatten in die porösen Gefässe eintauchte und wieder herausnahm, gleichsam dieselben von dem Wasserstoffgas reinwaschend; nach endlichem Versenken der Platten in die Gefässe und wiederhergestellten Kette, zeigte die Nadel des Galvanoscop auf 30°, d. h. fast denselben Winkel, wie am Anfange der Thätigkeit der Kette.

6) Die Meinung De la Rive's, dass das Quecksilber bei der Amalgamirung des Zinks die Oberfläche desselben gleichförmig mache, und dadurch die Möglichkeit einer Zinkauflösung, ohne Einwirkung des Stromes, verhindere, kann man für richtig annehmen, auch wenn das Zink ausser der Kohle noch andere Metalle enthält. Davon überzeugte ich mich durch ein einfaches Experiment, indem ich in die Zinkplatte ein Stückchen Kupfer einfügte, die ganze Oberfläche amalgamirte und eine solche Zinkplatte in ein Gefäss mit schwacher Schwefelsäure senkte, wobei ich keine Entwickelung von Wasserstoffgas bemerkte; während, wenn die Platte nicht amalgamirt war und sich in einer Säure gleicher Stärke befand, das Gas sich besonders stark an den Stellen entwickelte, wo das Kupfer eingefügt war. Aehnliche Experimente stellte ich mit Zinn und Blei an, die sich gewöhnlich im verkäuflichen Zink vorfinden, mit denselben Resultaten. Auf diese Experimente fussend, muss man annehmen, dass nicht alles sich ausscheidende Kupfer in dem obenbeschriebenen Niederschlage ein Amalgama bildet, sondern dass sich ein gewisser Theil desselben durch die Wirkung des Zinks in metallischer oder theilweise oxydirter Gestalt niederschlägt. Dieses kann man sich folgendermaassen vorstellen: das amalgamirte Zink wirkt auf das Kupfervitriol, welches mit der Zinkplatte in Berührung kommt; dadurch tritt das Zink an Stelle des Kupfers, und geht in die Lösung über, wogegen das Kupfer an seiner Statt eintritt und mit dem Quecksilber ein Amalgama von grauer Farbe bildet; da dieses nun entstandene Amalgama auf der Oberfläche des Zinks eine lockere, poröse, leicht von derselben sich ablösenden Schicht bildet, so entblösst sich die Zinkplatte an einzelnen Stellen von dem Amalgama, und da es mit der Lösung des Kupfervitriols in Berührung kommt, scheidet es das Kupfer aus derselben, das sich nun nicht mehr in amalgamirter Form findet. In demselben Maasse, wie sich die Quantität des Kupferamalgamas mehrt, entblösst sich die Zinkplatte immer mehr, und zugleich vergrössert sich die Anzahl der Berührungspunkte mit dem Kupfervitriol, mithin das Quantum des sich ausscheidenden Kupfers und wächst zugleich die Absonderung des Wasserstoffgases, was ich auch wirklich im Experiment beobachtete. Es ist augenscheinlich, dass sich desto mehr Kupfer ausscheiden wird, je grösser die Menge des Kupfervitriols ist, das mit dem Zink in Berührung kommt; dieses wird durch folgende Beobachtungen bewiesen: Wenn man in eine Mischung von schwacher Schwefelsäure und Kupfervitriol eine amalgamirte Zinkplatte senkt, so nimmt der sich bildende Niederschlag eine roth-braune Farbe an, und, je mehr von dem Kupfervitriol in der Lösung enthalten ist, um desto röther wird die Farbe dieses Niederschlages; ja das Kupfer schlägt sich sogar manchmal in Form von Blättern, mit dem ihm eigenen metallischen Glanz, auf der innern Seite des Glasgefässes, in welchem das Experiment angestellt wird, nieder. In diesem letzteren Falle erscheint das Kupfer unzweifelhaft in metallischer Gestalt.

7) Den chemischen Prozess hinsichtlich der Einwirkung des Sauerstoffs auf das Zink der Daniel'schen Batterie muss man sich der Art vorstellen, dass sich der Sauerstoff mit dem Zink des Amalgama verbindet, wodurch das Quecksilber, frei werdend, die folgende Schicht Zink amalgamirt, u. s. w. auf solche Weise die übrigen Metalle, die im Zink enthalten sind, deckend, mit denen es Amalgame bilden kann.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

Séance du 28 mai (9 juin) 1852.

—

Lectures extraordinaires.

M. Pérévostchikov lit un mémoire intitulé: *Полное солнечное затмѣніе въ нѣкоторыхъ мѣстахъ Сибири* 1852 *года декабря* 11-*го по новому стилю.* La Classe ordonne de publier ce mémoire dans les *Ученыя Записки* et de mettre un nombre suffisant d'exemplaires, tirés à part, à la disposition du gouverneur-général de la Sibérie orientale, avec prière de charger des personnes capables, d'observer l'éclipse dans les lieux où elle sera totale, ou à peu près. M. Struve s'offre aussi, de son côté, de répandre le calcul de M. Pérévostchikov et d'y joindre les instructions détaillées, publiées l'année dernière.

M. Struve présente, de la part de M. le professeur Savitch et lit l'extrait d'un *Mémoire sur la détermination de l'orbite d'un satellite autour de sa planète, par trois observations.* Cette pièce sera insérée au Bulletin de la Classe.

Communications.

M. Baer ayant obtenu communication, par l'obligeance d'un ami, d'un journal d'observations météorologiques instituées à Ghijiga, situé

presque à la pointe septentrionale extrême de la Mer d'Okhotsk par 62° de lat. N., par M. A. de Brewern, depuis le 1 avril 1850 jusqu'au 1 avril 1851, a pensé que ces observations peuvent fournir un point de comparaison utile avec celles qu'on attend sous peu du Kamtchatka. Il en a fait, en conséquence, un extrait qu'il offre à la Classe, pour le Bulletin. Cette offre est accueillie.

Le même, se référant à son rapport sur les recherches de M. Keber, relatives à la structure des coquilles d'eau stagnante, communique à la Classe une lettre que lui a adressée ce naturaliste et dans laquelle il rétracte lui-même les propositions que M. Baer avait contestées dans son rapport.

Voyage.

Le même annonce à la Classe que l'époque du frai de la Sardine de la Baltique étant expirée depuis la mi-Mai, pour les côtes de l'Estonie, il a formé le projet de visiter les îles Aland où les courants d'eau froide, venant du Nord, offrent encore quelque chance de trouver ce poisson dans l'action de frayer. La Classe autorise le Secrétaire à pourvoir M. Baer du certificat d'usage.

Correspondance.

M. le Vice-Président annonce à la Conférence que la Commission de la bâtisse de la Cathédrale de St.-Isaac, présidée par M. le Ministre de la cour Impériale, a trouvé nécessaire d'établir un comité spécial composé de peintres, d'architectes, de chimistes, de physiciens et de technologues, pour conférer sur certains travaux à exécuter dans la Cathédrale, et que MM. Kupffer, Lenz et Fritzsche ont été designés membres de ce Comité.

S. E. annonce aussi à l'Académie, que M. le directeur de la Bibliothèque Impériale et publique, après les expériences faites sur le chauffage avec de la tourbe humide, trouve nécessaire d'approfondir la question de savoir, en combien l'emploi futur de ce moyen de chauffage peut être profitable. A cet effet M. le Baron Korff désire associer au Comité économique de la Bibliothèque MM. les académiciens Kupffer et Lenz.

M. le Curateur de l'arrondissement universitaire de St.-Pétersbourg adresse à l'Académie un exemplaire de la carte géognostique du gouvernement de St.-Pétersbourg publiée par M. le professeur Kutorha 1er, d'après ses propres observations recueillies dans de nombreuses tournées auxquelles le savant professeur a consacré les vacances d'été de plusieurs années consécutives. Le prix que M. le Curateur paraît attacher à cette publication, engage la Classe d'y appeler l'attention de M. Helmersen et de l'inviter à en faire l'objet d'un rapport. Le Secrétaire perpétuel informera M. de Moussine-Pouchkine de ces dispositions, en lui témoignant les remercîments de l'Académie.

Décès.

Le Secrétaire perpétuel annonce à la Classe la mort du professeur émérite en retraite de l'Université de St.-Pétersbourg, M. Tchijev, membre correspondant de l'Académie et membre honoraire de la Classe russe. Ce nom est, en conséquence, rayé des listes, et la Section mathématique se formera en commission pour dresser et soumettre, en temps opportun, à la Classe une liste de candidats pour combler cette vacance.

Séance du 11 (23) juin 1852.

Lecture ordinaire.

M. Brandt lit un mémoire intitulé: *Bemerkungen über die weniger bekannten Kerbthierfresser (Mammalia insectivora) des Russischen Reichs, nebst einer die Russischen und Westeuropäischen Formen der Gattung Sorex erläuternden Beschreibung.* Il reprend le mémoire après la lecture et remet au Secrétaire un extrait pour le Bulletin, extrait dont une traduction russe sera donnée dans les Ученыя Записки.

Lecture extraordinaire.

M. Fritzsche présente et lit le mémoire, déjà annoncé par lui, de M. Skoblikov, ayant pour titre: *Recherches sur quelques nouvelles combinaisons d'Iridium* et il en recommande l'insertion au Bulletin de la Classe. Approuvé.

Ouvrages publiés.

M. Struve présente à la Classe un exemplaire complet et relié de son grand ouvrage qui vient de quitter la presse sous le titre: *Stellarum inerantium imprimis compositarum positiones mediae,* et qui porte en tête les noms illustres de W. Herschel et Bessel, à la mémoire de qui l'auteur a jugé convenable de dédier son ouvrage, fruit de quarante ans d'observations et de calculs. L'Académie prendra soin de faire déposer un exemplaire de cet ouvrage aux pieds de S. M. l'Empereur et de Ses augustes Fils, membres honoraires de l'Académie et en mettra cent exemplaires à la disposition de l'Observatoire central.

M. Kupffer met sous les yeux de la Classe son *Compte rendu annuel adressé à S. E. M. de Brock, Ministre des finances, sur les travaux de l'Observatoire physique central. Année* 1851. Cet ouvrage, que la Classe accueillit avec reconnaissance, sera déposé à la Bibliothèque, et M. Pérévostchikov s'offrit d'en livrer une traduction russe pour les Ученыя Записки.

M. Helmersen adresse à la Classe le 17e volume achevé des *Beiträge* renfermant le récit historique du voyage de feu Alexandre Lehmann à Bukhara et Samarkand, extrait par lui des journaux du voyageur. Les papiers originaux (manuscrits et cartes) seront déposés aux Archives, et M. Helmersen fut autorisé, ainsi qu'il le demande, d'incorporer au Musée minéralogique les minéraux et pétrifications recueillis par M. Lehmann dans ce voyage.

Ouvrages à publier.

M. Struve présente le manuscrit de la partie astronomique du Calendrier pour 1853, en russe et en allemand. Ce manuscrit passera à la typographie.

M. Wisniewsky, se référant à son rapport sur la machine chronologique de M. Golovatsky, propose à la Classe de fournir aux frais de publication de la description de cette machine, rédigée par lui, M. Wisniewsky, en considération du haut intérêt que mérite cette intéressante combinaison. Cette publication, bien entendu, serait au profit de l'inventeur. La Classe y consent avec plaisir et autorise le Secrétaire de pourvoir à la dite publication.

Rapports.

M. Brandt annonce à la Classe, en son nom et en celui de MM. Baer et Middendorff, que les huit mémoires d'anatomie, présentés successivement à la Classe, par M. le docteur Gruber, renferment une foule d'observations neuves et intéressantes et sont le résultat d'études de longues années, mais qu'effectivement l'édition de ces travaux, sous la forme d'un recueil séparé, est préférable à leur publication dans le Recueil des Savants étrangers. La Classe adhéra à cette dernière proposition et chargea le Secrétaire de pourvoir à sa mise à exécution.

M. Helmersen chargé d'examiner la description géognostique manuscrite du gouvernement de Kharkov, par M. Borissiak, professeur-adjoint à l'Université de ce nom, renvoie ce manuscrit et en rend compte dans un rapport écrit dont voici la substance: Chacune des parties dont se compose ce travail, renferme une foule de données soit nouvelles, soit intéressantes et instructives, données qui contribuent d'autant plus à éclaircir la constitution géognostique de la province décrite, qu'elles ont été recueillies consciencieusement, avec connaissance de cause et le désir évident d'atteindre la vérité. Si l'auteur, par-ci par-là, ne se décide pas de prononcer un jugement positif sur l'âge relatif de quelques formations sédimentaires, la cause en doit être attribuée soit à sa modestie, soit au manque d'exercice, l'auteur n'ayant pas eu l'occasion d'étudier les terrains sédimentaires de l'Europe occidentale et de les comparer avec les analogues de la Russie méridionale. Finalement, M. Helmersen recommande la publication du travail de M. Borissiak. La Classe approuve ce rapport et en adopte les conclusions. Le manuscrit sera en conséquence renvoyé à M. le Ministre, accompagné d'uue copie vidimée du rapport de M. Helmersen.

Proposition.

M. Brandt annonce à la Classe que M. l'Aide-de-camp général Pérovsky, à son départ de St.-Pétersbourg pour se charger du gouvernement général d'Orenbourg et de Samara, eut la bonté de l'assurer de son empressement à protéger entre autres les intérêts du Musée zoologique. Dans les vues de profiter de ces dispositions bienveillantes, M. Brandt propose à la Classe de prier M. de Pérovsky de prêter secours et assistance au préparateur Skorniakov qui vient de quitter le service du Musée pour retourner à Orenbourg. Approuvé.

Voyages.

MM. Ostrogradsky et Helmersen annoncent à la Classe, le premier que, par ordre de S. A. I. Monseigneur le Césarévitch et Héritier, il doit faire un voyage d'inspection des corps de cadets de Moscou, Toula, Orel et Poltava, relativement à l'enseignement des mathématiques dans ces établissements, et le second, que M. le Dirigeant le Ministère des finances l'a chargé d'une tournée géognostique par le gouvernement de Toula et la Bessarabie. Il compte se mettre en route le 12 de ce mois et revenir dans la seconde moitié d'août. Résolu d'en informer le Comité administratif.

Appartenances scientifiques.

Bibliothèque.

M. Kupffer présente, de la part de l'Académie des sciences arts et belles lettres de Dijon, les années 1828 à 1850 de ses Mémoires, et il prie la Classe d'offrir à ladite Académie, en échange de ses publications, un exemplaire complet des deux Bulletins de l'Académie. Sur cela, le Secrétaire annonce que, conformément à un arrêté antérieur, l'Académie de Dijon se trouve déjà comprise au nombre de celles, avec lesquelles la nôtre est en relations d'échange.

Musée zoologique.

M. Brandt annonce à la Classe que M. le docteur Fischer, médecin de S. A. I. Monseigneur le Duc de Leuchtenberg et membre correspondant, a déposé au Musée, à titre de précurseurs de communications futures, quatre espèces de chauves-souris, en plusieurs échantillons, ainsi qu'un nombre considérable de crustacés et d'insectes, le tout provenant d'Égypte. La Classe charge le Secrétaire d'en adresser à M. Fischer les remercîments de l'Académie.

Musée minéralogique.

M. Helmersen annonce à la Classe qu'il a examiné les objets adressés à l'Académie par M. Bergsträsser, directeur du district des salines d'Astrakhan, et recueillis par lui dans un voyage d'inspection, près du mont Bogdo. M. Helmersen y a trouvé entre autre, deux grands et un petit échantillons d'*Avicula Dalailamae* et une pierre siliceuse d'un gris foncé, très legère et absorbant l'humidité, pierre qui paraît mériter un examen plus approfondi. Il a incorporé ces objets aux collections de l'Académie et prie la Classe, en témoignant sa reconnaissance à M. Bergsträsser, de l'inviter, dans une prochaine visite du Bogdo, à porter son attention sur les autres pétrifications qu'on y rencontre, telles que le *Goniatites bogdoanus,* le *Mytilus Beaumonti* et une *Gervillia.* Approuvé.

Correspondance.

M. le Vice-Président annonce à l'Académie que par suite d'une décision du Comité des Ministres S. M. l'Empereur a daigné sanctionner la nomination de M. Fritzsche au grade d'Académicien ordinaire pour la chimie, avec ancienneté du jour de l'élection, savoir du 10 avril de cette année et avec le traitement stipulé dans l'état de l'Académie. Le Comité administratif en étant informé directement, la Classe charge le Secrétaire d'expédier à M. Fritzsche le diplôme d'usage.

M. Struve met sous les yeux de la Classe un office, par lequel M. le Quartier-maître général, aide-de-camp général de Berg, l'a informé qu'à la suite de sa présentation, M. le Dirigeant le Ministère de la guerre a approuvé les travaux supplémentaires à exécuter encore pour l'achèvement définitif de la mesure des degrés de méridien, et à alloué à cet effet la somme de 4500 r. à laquelle M. Struve a évalué les frais de ces opérations. M. le Prince Dolgoroukov, approuvant aussi l'idée de M. Struve de marquer par un monument durable la limite méridionale de l'arc mesuré, limite qui se trouve sur le territoire russe, demande le dessin de ce monument et le projet de l'inscription qu'il devra porter, pour en faire rapport à S. M. l'Empereur. La Classe félicite M. Struve de ce nouveau succès, qu'il a obtenu pour l'entreprise dont l'accomplissement doit lui tenir tant à coeur; elle lui en abandonne la conduite ultérieure et l'invite seulement à continuer de la tenir au courant des progrès futurs de cette affaire.

M. le docteur Tilt, membre de la Société médico-chirurgicale de Londres, adresse à l'Académie deux ouvrages qu'il a publiés sous le titre:

1) On the preservation of the Health of Women. Lond. 1851. 8⁰.
2) On Diseases of Menstruation and ovarion inflammation by Edward John Tilt. Lond. 1852. 8⁰.

La lettre étant accompagnée d'une suite de questions relatives à l'objet de ces recherches, la Classe la soumettra, ainsi que les deux ouvrages, à l'examen de M. Baer et le priera de lui en rendre compte, s'il y a lieu.

Clôture des séances.

Pour cause des fêtes du 25 juin et du 6 août et des vacances d'été les séances sont prorogées jusqu'au 13 août. Le tour de lire ce jour la sera à M. Lenz.

Emis le 2 octobre 1852.

№ 245. **BULLETIN** Tome XI.
№ 5.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît *irrégulièrement,* par feuilles détachées dont *vingt-quatre* forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidoff seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de *trois roubles argent* tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de *trois thaler de Prusse* pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Pétersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1 — 10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Правленія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. NOTES. 2. *Sur l'emploi des procédés élémentaires du calcul intégral dans des questions d'Analyse indéterminée.* Bouniakovsky. BULLETIN DES SÉANCES. RECTIFICATION.

NOTES.

2. NOTE SUR L'EMPLOI DES PROCÉDÉS ÉLÉMENTAIRES DU CALCUL INTÉGRAL DANS DES QUESTIONS RELATIVES À L'ANALYSE DE DIOPHANTE. PAR M. V. BOUNIAKOWSKY. (Lu le 15 octobre 1852.)

Nous nous proposons de montrer dans cette Note l'usage que l'on peut faire des diverses méthodes d'intégration, et particulièrement de celle de l'intégration par parties, dans la résolution de différents problèmes concernant l'Analyse indéterminée.

Supposons que l'on veuille appliquer le procédé de l'*intégration par parties* à la fonction $\varphi(x) . \psi(x) dx$, et admettons, dans ce qui va suivre, que l'intégrale indéfinie

$$\int \varphi(x) . \psi(x) dx$$

puisse s'obtenir en termes finis. Pour trouver cette intégrale, on pourra procéder de deux manières différentes en observant qu'on peut faire porter l'intégration soit sur la fonction $\varphi(x)$, soit sur $\psi(x)$. Ainsi, si l'on pose

$$\int \varphi(x)dx = P_1, \quad \int P_1dx = P_2, \quad \int P_2dx = P_3 \ldots.$$

et

$$\int \psi(x)dx = Q_1, \quad \int Q_1dx = Q_2, \quad \int Q_2dx = Q_3 \ldots.$$

on aura les deux formules

$$\int \varphi(x) . \psi(x)dx = P_1\psi(x) - P_2\psi'(x) + P_3\psi''(x) - \ldots + Const.$$
$$\int \varphi(x) . \psi(x)dx = Q_1\varphi(x) - Q_2\varphi'(x) + Q_3\varphi''(x) - \ldots + Const.$$

qui conduisent immédiatement à l'identité

$$\begin{aligned}&[P_1\psi(x) - P_2\psi'(x) + P_3\psi''(x) - \ldots]\\ &- [Q_1\varphi(x) - Q_2\varphi'(x) + Q_3\varphi''(x) - \ldots] = C, \qquad (1)\end{aligned}$$

C désignant une quantité constante que l'on détermine facilement dans chaque cas particulier. Or, il pourra arriver que le premier membre de cette équation, quoiqu'identiquement égal à la constante C, affectera des formes, plus ou moins remarquables, suivant le choix que l'on aura fait des deux fonctions $\varphi(x)$ et $\psi(x)$. De cette manière l'identité (1) fournira, dans beaucoup de cas, la solution de questions relatives à l'Analyse indéterminée, comme nous le ferons voir plus bas. Pour le moment, nous nous bornerons à considérer quelques cas dans l'hypothèse particulière que les fonctions $\varphi(x)$ et $\psi(x)$ sont toutes deux entières.

Si, dans l'intégrale

$$\int (ax + b)(a'x + b')dx,$$

on fait porter l'intégration par parties d'abord sur le facteur $ax + b$, on trouve

$$\int (ax + b)(a'x + b')dx = \frac{(ax+b)^2(a'x+b')}{2a} - \frac{a'(ax+b)^3}{2 . 3a^2}.$$

Faisant ensuite porter l'intégration sur l'autre facteur $a'x + b'$, l'on obtient

$$\int (ax + b)(a'x + b')dx = \frac{(a'x+b')^2(ax+b)}{2a'} - \frac{a(a'x+b')^3}{2 . 3a'^2}.$$

Les deux résultats que nous venons d'obtenir ne peuvent différer entr'eux que d'une quantité constante. En formant donc leur différence, que l'on multipliera par $2.3a^2a'^2$ pour se débarasser des dénominateurs, on trouvera

$$\begin{gathered}[3a^2a'(ax+b)-a^3(a'x+b')](a'x+b')^2\\ -[3aa'^2(a'x+b')-a'^3(ax+b)](ax+b)^2=C,\end{gathered}\quad (2)$$

C étant la constante. Pour la déterminer observons que, puisque x est arbitraire, on peut poser

$$a'x+b'=o,\ \text{d'où}\ x=-\frac{b'}{a'},$$

et par suite

$$ax+b=\frac{a'b-ab'}{a'};$$

donc

$$C=(a'b-ab')^3.$$

Supposons enfin $x=o$ dans l'équation (2); en y mettant pour C la valeur que l'on vient de trouver, on obtient

$$(3a^2a'b-a^3b')b'^2-(3aa'^2b'-a'^3b)b^2=(a'b-ab')^3.\quad (3)$$

Il est facile de voir que cette identité résout la question suivante: *la solution de l'équation indéterminée du premier degré*

$$bx-b'y=1\quad (4)$$

étant donnée, trouver celle de l'équation

$$b^2X-b'^2Y=1.\quad (5)$$

En effet, si l'on pose

$$x=a',\quad y=a,$$

l'équation (3) se réduira á

$$(3a^2a'b-a^3b')b'^2-(3aa'^2b'-a'^3b)b^2=1,$$

ou bien encore à

$$b^2(b'^2-3aa'^2b'+a'^3b)-b'^2(b^2-3a^2a'b+a^3b')=1;$$

l'on aura par conséquent

$$X=b'^2-3aa'^2b'+a'^3b,\quad Y=b^2-3a^2a'b+a^3b'.\quad (6)$$

Soit X_0 le résidu minimum de X par rapport au module b'^2, et Y_0 le résidu minimum de Y suivant le module b^2; X_0 et Y_0 désigneront les plus petites solutions de l'équation (5).

Exemple. La solution la plus simple de l'équation

$$7x-5y=1$$

étant

$$x=3,\quad y=4,$$

trouver celle de l'équation

$$7^2.X-5^2.Y=1.$$

On a par hypothèse

$$b=7,\quad b'=5,\quad a'=3,\quad a=4.$$

Les formules (6) donneront

$$X=-326\ \text{et}\ Y=-639,$$

et par suite

$$\begin{gathered}X_0\equiv-326\equiv-1\equiv24\ (\text{mod. } 5^2)\\ Y_0\equiv-639\equiv-2\equiv47\ (\text{mod. } 7^2).\end{gathered}$$

En effet, on aura

$$49.24-25.47=1.$$

Ce que nous venons de faire pour les *carrés* des coefficients de l'équation indéterminée (4) pourra être étendu à des *puissances quelconques* de ces mêmes coefficients. Ainsi, pour résoudre l'équation

$$b^3X-b'^3Y=1,\quad (7)$$

nous appliquerons le procédé de l'intégration par parties à la différentielle

$$(ax+b)^2(a'x+b')^2dx$$

en faisant porter l'intégration d'abord sur l'un des deux facteurs $(ax+b)^2$, $(a'x+b')^2$, et ensuite sur l'autre. De cette manière on trouvera, en omettant les constantes,

$$\begin{gathered}\int(ax+b)^2(a'x+b')^2dx=\\ \frac{(ax+b)^3(a'x+b')^2}{3a}-\frac{2a'(ax+b)^4(a'x+b')}{3.4a^2}+\frac{2a'^2(ax+b)^5}{3.4.5a^3},\end{gathered}$$

$$\begin{gathered}\int(ax+b)^2(a'x+b')^2dx=\\ \frac{(a'x+b')^3(ax+b)^2}{3a'}-\frac{2a(a'x+b')^4(ax+b)}{3.4a'^2}+\frac{2a^2(a'x+b')^5}{3.4.5a'^3}.\end{gathered}$$

Comme ces deux expressions ne peuvent différer entr'elles que d'une constante, on aura, en multipliant leur différence par le produit $3.4.5a^3a'^3$, l'équation suivante:

$$\begin{gathered}a^3[2.5a'^2(ax+b)^2-5aa'(ax+b)(a'x+b')+a^2(a'x+b')^2](a'x+b')^3\\ -a'^3[2.5a^2(a'x+b')^2-5aa'(ax+b)(a'x+b')+a'^2(ax+b)^2](ax+b)^3\\ =C.\end{gathered}\quad (8)$$

Or, x étant arbitraire, on pourra faire $a'x+b'=o$, ce qui donnera

$$ax+b=\frac{ba'-b'a}{a'}.$$

Substituant cette valeur dans l'équation précédente on trouvera

$$C=-(ba'-b'a)^5.$$

Faisant actuellement $x=o$ dans (8), on a

$$\begin{gathered}a^3[2.5a'^2b^2-5aa'bb'+a^2b'^2]b'^3-a'^3[2.5a^2b'^2-5aa'bb'+a'^2b^2]b^3\\ =-(ba'-b'a)^5.\end{gathered}$$

Si l'on suppose, comme dans le cas précédent, $ba'-b'a=1$, on obtient définitivement

$$a'^3(2.5a^2b'^2-5aa'bb'+a'^2b^2)b^3-a^3(2.5a'^2b^2-5aa'bb'+a^2b'^2)b'^3=1.$$

Cette dernière formule fournit évidemment la solution suivante de l'équation (7):

$$X = a'^3\,(2\,.\,5a^2b'^2 - 5aa'bb' + a'^2b^2)$$
$$Y = a^3\,(2\,.\,5a'^2b^2 - 5aa'bb' + a^2b'^2).$$

Les plus petites valeurs de X et Y que nous désignerons par X_0 et Y_0 s'obtiendront en prenant le résidu minimum de X par rapport au module b'^3, et celui de Y relativement au module b^3.

Appliquons ces formules à la résolution de l'équation

$$7^3\,.\,X - 5^3\,.\,Y = 1.$$

On aura, comme plus haut,

$$b = 7,\quad b' = 5,\quad a' = 3,\quad a = 4.$$

Donc

$$X = 63207,\qquad Y = 173440,$$

et par suite

$$X_0 \equiv 63207 \equiv 82 \text{ (mod. } 5^3)$$
$$Y_0 \equiv 173440 \equiv 225 \text{ (mod. } 7^3).$$

En effet, l'on a

$$7^3\,.\,82 - 5^3\,.\,225 = 1.$$

Proposons nous encore de résoudre l'équation

$$b^2X - b'^3Y = 1. \tag{9}$$

A cet effet nous déterminerons l'intégrale

$$\int (ax + b)\,(a'x + b')^2dx$$

en faisant porter l'intégration d'abord sur le facteur $ax + b$, et puis sur $(a'x + b')^2$; de cette manière nous arriverons aux deux résultats suivants:

$$\int (ax + b)\,(a'x + b')^2dx =$$
$$(ax + b)^2\left[\frac{(a'x+b')^2}{2a} - \frac{a'(ax+b)\,(a'x+b')}{3a^2} + \frac{a'^2\,(ax+b)^2}{3.4a^3}\right]$$
$$\int (ax + b)\,(a'x + b')^2dx = (a'x + b')^3\left[\frac{ax+b}{3a'} - \frac{a(a'x+b')}{3.4a'^2}\right].$$

La différence de ces deux expressions, multipliée par $3\,.\,4a^3a'^2$, sera une constante, que l'on trouvera égale à $(ba' - b'a)^4$. Posant de plus $ba' - b'a = 1$, et $x = o$, on obtiendra définitivement

$$(2\,.\,3a^2a'^2b'^2 - 4aa'^3bb' + a'^4b^2)\,b^2 - (4a^3a'b - a^4b')\,b'^3 = 1;$$

par conséquent, la solution de l'équation (9) sera donnée par les formules

$$X = 2\,.\,3a^2a'^2b'^2 - 4aa'^3bb' + a'^4b^2$$
$$Y = 4a^3a'b - a^4b'.$$

Ainsi, s'il s'agissait de résoudre l'équation

$$7^2\,.\,X - 5^3\,.\,Y = 1,$$

on aurait, comme plus haut,

$$b = 7,\quad b' = 5,\quad a' = 3,\quad a = 4,$$

et l'on trouverait

$$X = 10449,\quad Y = 4096.$$

Quant à la solution la plus simple de l'équation proposée, elle sera

$$X_0 \equiv 10449 \equiv 74 \text{ (mod. } 5^3)$$
$$Y_0 \equiv 4096 \equiv 29 \text{ (mod. } 7^2);$$

et en effet, il est facile de vérifier que l'on a

$$7^2\,.\,74 - 5^3\,.\,29 = 1.$$

L'analyse dont nous venons de faire usage pour la résolution des trois équations indéterminées

$$b^2X - b'^2Y = 1$$
$$b^3X - b'^3Y = 1$$
$$b^2X - b'^3Y = 1,$$

peut évidemment être étendue à l'équation générale

$$b^mX - b'^nY = 1,$$

lorsque la solution de l'équation

$$bx - b'y = 1$$

sera connue. A cet effet, en supposant $x = a'$, $y = a$, on devra chercher l'intégrale

$$\int (ax + b)^{m-1}\,(a'x + b')^{n-1}\,dx$$

en faisant porter l'intégration d'abord sur l'un des deux facteurs $(ax + b)^{m-1}$, $(a'x + b')^{n-1}$, et ensuite sur l'autre. Ainsi, pour passer de la solution de l'équation indéterminée du premier degré

$$bx - b'y = 1$$

à celle de l'équation

$$b^mX - b'^nY = 1,$$

on n'aura pas besoin de réduire en fraction continue le rapport $\frac{b^m}{b'^n}$.

Passons actuellement à quelques autres applications des méthodes d'intégration à l'Analyse de Diophante.

Considérons la formule très simple

$$\int (ax + b)\,dx + \int (a'x + b')\,dx = \int [(a + a')x + b + b']dx;$$

elle donnera évidemment

$$\frac{(ax+b)^2}{2a} + \frac{(a'x+b')^2}{2a'} = \frac{[(a+a')x+b+b']^2}{2\,(a+a')} + \text{Const.},$$

ou bien

$$a'\,(a + a')\,(ax + b)^2 + a\,(a + a')\,(a'x + b')^2 =$$
$$aa'[(a + a')\,x + b + b']^2 + C.$$

Si l'on pose $x = o$, on obtient

$$C = (ba' - b'a)^2,$$

et par conséquent

$$a'(a+a')(ax+b)^2+a(a+a')(a'x+b')^2=$$
$$aa'[(a+a')x+b+b']^2+(ba'-b'a)^2.$$

En partant de cette identité on arrive à quelques conséquences que nous allons indiquer. Ainsi, si l'on pose $x=1$, on obtient la formule

$$a'(a+a')(a+b)^2+a(a+a')(a'+b')^2=$$
$$aa'(a+a'+b+b')^2+(ba'-ab')^2,$$

qui, pour

$$a=b' \text{ et } a'=b,$$

se réduit à

$$(b+b')^4=bb'(2b+2b')^2+(b^2-b'^2)^2.$$

Soit encore

$$b=u^2, \quad b'=v^2;$$

on aura

$$(u^2+v^2)^4=[2uv(u^2+v^2)]^2+(u^4-v^4)^2,$$

ou bien, en divisant toute l'équation par u^2+v^2, on trouve l'identité

$$(u^2+v^2)^2=(2uv)^2+(u^2-v^2)^2,$$

qui représente la solution générale bien connue de l'équation indéterminée du second degré

$$Z^2=X^2+Y^2.$$

Intégrons par parties la différentielle

$$(x+a)(x-a)\,dx$$

d'abord par rapport au facteur $x+a$, et ensuite relativement à $x-a$; nous trouverons

$$\int(x+a)(x-a)\,dx=(x+a)^2\cdot\frac{2x-4a}{2.3},$$

$$\int(x+a)(x-a)\,dx=(x-a)^2\cdot\frac{2x+4a}{2.3}.$$

Comme de plus, la différence de ces deux expressions est constante, on aura

$$(x+a)^2(2a-x)+(x-a)^2(2a+x)=C.$$

Faisant $x=a$, on obtient $C=4a^3$, et par conséquent

$$\left(\frac{x+a}{2}\right)^2(2a-x)+\left(\frac{x-a}{2}\right)^2(2a+x)=a^3.$$

Posant ensuite

$$2a+x=p^2, \quad 2a-x=q^2,$$

d'où l'on tire

$$x=\frac{p^2-q^2}{2}, \quad a=\frac{p^2+q^2}{4},$$

on aura définitivement l'identité

$$(p^3-3q^2p)^2+(q^3-3p^2q)^2=(p^2+q^2)^3,$$

qui donne la solution connue de l'équation indéterminée

$$X^2+Y^2=Z^3.$$

Considérons encore quelques cas particuliers. L'intégrale

$$\int x(x+b)\,dx$$

pouvant être représentée des deux manières suivantes:

$$\frac{x^2}{2}(x+b)-\frac{x^3}{2.3}=x^2\cdot\frac{2x+3b}{2.3}$$

et

$$\frac{(x+b)^2}{2}\cdot x-\frac{(x+b)^3}{2.3}=(x+b)^2\cdot\frac{2x-b}{2.3},$$

l'on aura

$$(x+b)^2(2x-b)=x^2(2x+3b)+C.$$

Faisant $x=o$, on trouve $C=-b^3$, et la formule précédente devient

$$(x+b)^2(2x-b)+b^3=x^2(2x+3b).$$

Si l'on pose

$$2x-b=(x+b)\lambda^3$$

et

$$2x+3b=\mu^2,$$

l'on arrive à l'équation

$$\left(\frac{3\lambda}{8-\lambda^3}\right)^3+\left(\frac{2-\lambda^3}{8-\lambda^3}\right)^3=\left(\frac{\lambda^3+1}{8-\lambda^3}\right)^2,$$

qui donne une infinité de solutions particulières, en nombres rationnels, de l'équation

$$X^3+Y^3=Z^2.$$

Si l'on multiplie l'équation en λ par $(8-\lambda^3)^2$, on aura

$$(3\lambda)^3+(2-\lambda^3)^3=(8-\lambda^3)(\lambda^3+1)^2=9(\lambda^3+1)^2-(\lambda^3+1)^3,$$

ou bien

$$(3\lambda)^3+(2-\lambda^3)^3+(\lambda^3+1)^3=[3(\lambda^3+1)]^2,$$

λ étant rationnel, ou même entier. Cette dernière identité donnera une infinité de solutions en nombres rationnels de l'équation indéterminée

$$X^3+Y^3+Z^3=T^2.$$

Ainsi, en posant $\lambda=1$, on trouvera

$$3^3+1^3+2^3=6^2;$$

pour $\lambda=3$, l'on a

$$9^3+28^3-25^3=84^2,$$

etc. etc.

En traitant de la même manière l'intégrale

$$\int x^2(x-a)\,dx$$

on trouvera pour sa valeur les deux expressions suivantes:

$$x^3 \cdot \frac{3x-4a}{3.4} \text{ et } (x-a)^2 \cdot \frac{3x^2+2ax+a^2}{3.4};$$

donc

$$x^3(3x-4a) = (x-a)^2(3x^2+2ax+a^2) + C.$$

Faisant $x = o$, on a $C = -a^4$, et par conséquent

$$x^3(3x-4a) + a^4 = (x-a)^2[2x^2+(x+a)^2],$$

ou bien

$$(x-a)^3(3x-4a) + a^4 = (x^2-a^2)^2 + 2(x^2-ax)^2.$$

Si l'on pose

$$3x - 4a = x \cdot \lambda^4, \text{ d'où } x = \frac{4a}{3-\lambda^4},$$

et que l'on substitue cette valeur dans la formule précédente, on aura

$$(4\lambda)^4 + (\lambda^4-3)^4 = (\lambda^8 - 6\lambda^4 - 7)^2 + 2(4\lambda^4+4)^2.$$

Cette identité fournira une infinité de solutions particulières de l'équation indéterminée du 4me degré

$$X^4 + Y^4 = U^2 + 2V^2.$$

Ainsi, posant $\lambda = 1$, on aura

$$4^4 + 2^4 = 12^2 + 2 \cdot 8^2,$$

ou bien, en divisant par 2^4,

$$2^4 + 1^4 = 3^2 + 2 \cdot 2^2.$$

Posant $\lambda = 2$, on trouvera

$$8^4 + 13^4 = 153^2 + 2 \cdot 68^2,$$

etc. etc.

L'intégrale

$$\int[(x+a)^4 - (x-a)^4]\,dx,$$

déterminée d'abord directement, et ensuite en ayant égard à la réduction très simple, fournie par l'identite

$$(x+a)^4 - (x-a)^4 = 8(ax^3 + a^3x),$$

conduira à la formule suivante:

$$(a+x)^5 + (a-x)^5 + 8a^5 = 10a(a^2+x^2)^2,$$

qui devient, en posant $a = 10\lambda^2$

$$(10\lambda^2+x)^5 + (10\lambda^2-x)^5 + 8(10\lambda^2)^5 = (10^3\lambda^5 + 10\lambda x^2)^2.$$

Nous citerons encore la formule

$$\int \ldots f(x)\,dx^{m+1} =$$
$$\frac{1}{1.2.3\ldots m}\left[x^m\int f(x)dx - mx^{m-1}\int f(x)xdx + \frac{m(m-1)}{1.2}x^{m-2}\int f(x)x^2dx - \ldots\right]$$

comme pouvant conduire, en certains cas, à des relations plus ou moins remarquables entre des nombres rationnels. Ainsi, en posant $f(x) = x^n$, et en intégrant directement la fonction $x^n dx^{m+1}$ $m+1$ fois de suite, on obtiendra le résultat

$$\frac{x^{n+m+1}}{(n+1)(n+2)\ldots(n+m+1)}.$$

En faisant usage de la formule, on trouve pour la valeur de la même intégrale multiple

$$\frac{x^{n+m+1}}{1.2.3\ldots m}\left[\frac{1}{n+1} - m \cdot \frac{1}{n+2} + \frac{m(m-1)}{1.2} \cdot \frac{1}{n+3} - \ldots\right].$$

Enfin, si l'on observe qu'il n'y a pas lieu d'ajouter de fonction complémentaire à ce résultat, on aura, en égalant les deux expressions entr'elles

$$\frac{1.2.3\ldots m}{(n+1)(n+2)\ldots(n+m+1)} = \frac{1}{n+1} - m \cdot \frac{1}{n+2} + \frac{m(m-1)}{1.2} \cdot \frac{1}{n+3} - \ldots$$

formule qui servira à décomposer en fractions partielles la fraction rationnelle numérique

$$\frac{1.2.3\ldots m}{(n+1)(n+2)\ldots(n+m+1)}.$$

Les exemples que nous venons de donner, et qu'on pourrait varier d'une infinité de manières, suffisent pour montrer le parti que l'on peut tirer, pour l'Analyse indéterminée, de l'emploi de divers procédés d'intégration, appliqués à la même différentielle. Les différentes formules du Calcul inverse des différences finies peuvent aussi servir, dans beaucoup de cas, pour le même usage.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

SÉANCE DU 13 (25) AOÛT 1852.

Lecture ordinaire.

M. **Lenz** annonce à la Classe la continuation de ses recherches sur le pouvoir conducteur des liquides par rapport au courant galvanique, lorsque la coupe transversale du conducteur liquide diffère de la surface des électrodes qui y sont plongés, et il ajoute que la rédaction de ce travail a été interrompue et retardée par une refonte totale de son Traité de physique à l'usage des gymnases, dont on lui a demandé une quatrième édition.

Lecture extraordinaire.

M. **Lenz** présente, de la part de M. **Tyrtov**, et lit une note intitulée: *Bemerkungen über die Veränderungen, welche in der Daniell'schen Batterie vor sich gehen, während sie geschlossen bleibt*, et il en recommande l'insertion au Bulletin. Approuvé.

Mémoires présentés.

M. **Paucker** de Mitau, membre correspondant, adresse à l'Académie un mémoire intitulé: *Die Gestalt der Erde*. Commissaire: M. **Struve**.

M. **Bogouslavsky**, arpenteur du district d'Oboïan gouvernement de Koursk, adresse à l'Académie un traité manuscrit d'Arithmétique en langue russe, avec un supplément. Commissaire: M. Pérévostchikov.

M. N. Fedorov, maître à l'école de district de Dankov, gouvernement de Riazan, adresse à l'Académie une prétendue réfutation des remarques de M. Bouniakovsky sur la théorie des parallèles. Le dit Académicien examinera cette réfutation et en rendra compte à la Classe s'il y a lieu.

Propositions.

Le Secrétaire perpétuel produit un paquet cacheté déposé aux archives par feu M. Parrot le 8 juillet 1829. Ce paquet, d'après le procès verbal de ce jour, renferme un mémoire de physique que l'auteur avait des raisons de ne pas encore rendre public, et dont il désirait, à l'occurrence, pouvoir constater l'époque de la composition. M. Fuss propose à la Classe de demander l'avis de Madame Parrot, si elle désire retirer ce paquet, ou autoriser l'Académie à en faire l'ouverture. Approuvé.

M. Brandt annonce à la Classe que le Dr. Behse, destiné à accompagner, en qualité de médecin, le vaisseau de la Compagnie russe-américaine qui doit, sous peu, mettre à la voile pour les colonies, s'est offert de collectionner pour les Musées de l'Académie. M. Brandt propose à la Classe d'en informer l'Administration centrale de la Compagnie, en le priant de prêter assistance à M. Behse et particulièrement de faire mettre à sa disposition l'un des individus instruits par M. Voznessensky dans l'art de la préparation. Approuvé.

Le même annonce à la Classe que le célèbre anatomiste d'Angleterre, M. Richard Owen, membre correspondant, publie par souscription son ouvrage «On the fossil Reptiles of England» et il propose d'y souscrire au nom de l'Académie. La Classe y ayant consenti, M. Brandt en informera M. Owen et le priera de faire déposer un exemplaire de son ouvrage entre les mains du libraire M. Lionel Booth à Londres, lequel, de son côté, sera chargé par le Secrétaire, d'avancer, pour le compte de l'Académie, le prix de souscription.

Communication.

M. Struve, fidèle à ses engagements envers l'Académie, rend compte à la Classe des opérations ultérieures relatives à la mesure des degrés de méridien. Ces opérations ont été confiées à deux expéditions différentes dont l'une, méridionale, sous la conduite de M. Prazmovsky, astronome de Varsovie, se compose de M. Wagner, astronome surnuméraire de Poulkova, d'un officier du corps des topographes et d'un mécanicien, et a pour mission de remesurer la base d'Izmaïl, et de déterminer la latitude de Staro-Nekrassovka, point méridional extrême de l'arc, ainsi que de Souprounkovtsi sur le Dniestre et de Belin gouvernement de Grodno. Elle est partie de Poulkova le 20 juillet et sera de retour avant l'hiver. L'autre expédition, septentrionale, a pour but de déterminer la latitude et l'azimut d'un point central de l'arc de Finlande; elle est confiée à MM. Woldstedt de Helsingfors et Fedorenko de Kharkov, temporairement agrégé à l'Observatoire central. Une troisième expédition, ayant pour objet la jonction chronométrique de Poulkova avec Dorpat, est remise à l'an 1853. L'on attend, à cet effet, une nouvelle provision de chronomètres que M. Dent s'est offert libéralement de mettre à la disposition de nos astronomes. Enfin, M. Struve met sous les yeux de la Classe le dessin, fait par M. Bruloff, du monument qui doit marquer la limite méridionale de l'arc mesuré, et les inscriptions, russe et latine, qu'il portera, l'un et les autres approuvés par Sa Majesté l'Empereur.

Voyage.

M. Struve annonce à la Classe que des circonstances imprévues et indépendantes de sa volonté l'ont obligé de renoncer, pour cette année, à son voyage projeté en Suède. L'astronome de Stockholm, M. Selander, s'étant aperçu que la portion de l'arc du méridien, mesurée en Suède l'année dernière, avait besoin d'une révision soignée, s'est rendu à cet effet en personne en Laponie, d'où il ne reviendra à Stockholm qu'en octobre, lorsque les bateaux à vapeur auront suspendu leurs courses régulières. Or, le but du voyage de M. Struve exigeant la présence de M. Selander à Stockholm, il s'est décidé à le remettre au printemps prochain, se proposant de l'étendre alors jusqu'à Altona, pour en emporter l'étalon primitif linéaire qui a servi aux mesurages de MM. Schumacher, dans le Danemark, et Gauss, en Hannovre, et qui est le seul qui n'a pas encore été comparé avec le nôtre. L'état de l'Observatoire pourra sans difficulté fournir aux frais de ce voyage. Résolu d'en faire dûment rapport à M. le Ministre.

Correspondance.

M. le Ministre de l'instruction publique annonce à l'Académie, qu'en suite d'une décision du Comité des Ministres, S. M. l'Empereur a daigné sanctionner la nomination de M. Middendorff au grade d'Académicien ordinaire pour la zoologie avec le traitement stipulé dans l'état et avec ancienneté à dater du jour de l'élection, savoir du 1 mai de cette année. Résolu d'en informer le Comité administratif par extrait et de munir M. Middendorff du diplôme d'usage.

M. le Ministre de l'instruction publique adresse au Secrétaire perpétuel un ouvrage de luxe que lui a présenté M. Anatole Démidov avec prière de le déposer aux pieds de S. M. l'Empereur. Cet ouvrage intitulé: Album des diverses localités formant les établissements industriels d'acide boracique fondés en Toscane par le comte de Larderel 1818, est accompagné d'un texte explicatif imprimé. M. le Ministre charge le Secrétaire perpétuel de lui faire connaître l'avis de M. Fritzsche sur la valeur scientifique de cette publication et les titres qu'elle peut avoir à l'honneur d'être présentée à S. M. l'Empereur. M. Fritzsche, à qui le Secrétaire avait sur le champ notifié l'ordre de M. le Ministre, lui a fait tenir, le 4 août, dans un rapport, un exposé succinct du but et du plan de l'ouvrage du comte Larderel, d'où il suit que cet ouvrage, par sa nature même, ne peut aspirer qu'à un intérêt artistique, industriel et essentiellement local, la production de l'acide boracique des vapeurs acqueuses volcaniques n'offraut que peu de prise à la science. Mais sous les trois rapports indiqués, M. Fritzsche considère l'ouvrage du comte Larderel comme digne d'attention, exécuté avec goût et utile à sa patrie. Une copie de ce rapport a été adressée à M. le Ministre le 5 août.

M. le Vice-Président adresse à l'Académie, pour son Musée zoologique, une peau de zibelline blanche, envoyée à cet effet à M. le Ministre de l'instruction publique par M. le Ministre de la Maison Impériale. Le Secrétaire ajoute qu'il l'a sans délai expédiée à M. Brandt. La réception en sera accusée.

M. le Vice-Président annonce à l'Académie, que sur le rapport fait à l'Empereur par M. le Ministre des domaines, S. M. I. a daigné approuver la mission de M. Baer en Finlande et en Suède, à l'effet de se mettre en rapport avec la commission de la pêche établie dans ce dernier pays, et d'étendre sur les bords de la Finlande les recherches auxquelles il s'est livré dans les provinces baltiques. Un rapport de M. Baer annonce à l'Académie son prochain départ et fixe le terme de son retour au commencement de septembre.

M. le Vice-Directeur du Département médical du Ministère de l'intérieur annonce au Secrétaire perpétuel que la femme d'un ouvrier d'une usine du gouvernement de Perme est accuchée de trigémaux dont deux, accollés entre eux par la partie inférieure de l'épine dossale, sont nés morts et peuvent être livrés au Musée de l'Académie si elle veut se charger des frais d'emballage et de transport. Selon l'avis de M. Brandt, la Classe autorise le Secrétaire à répondre affirmativement.

Le Secrétaire perpétuel met sous les yeux de la Classe la réponse de M. de **Humboldt** ainsi qu'une lettre de l'Académie royale des sciences de Berlin au sujet du tombeau de Pallas et de la proposition de notre Académie, relative à l'érection d'un monument simple et durabe à la mémoire de cet illustre naturaliste. Il s'ensuit de cette correspondance que le lieu ou reposent les restes de Pallas est authentiquement constaté par une pierre sépulcrale à inscription, qui se trouve au cimetière de l'église de Jérusalem près de la barrière de Halle; que le seul descendant du célèbre naturaliste, son petit fils, le baron de **Wimpffen**, n'oppose aucune difficulté au changement de la pierre existante contre un monument; qu'il s'est même trouvé, à cette occasion, une disposition testamentaire autographe de Pallas, adressée à sa fille et relative à l'épitaphe à placer sur son tombeau, disposition qui, apparemment, a été découverte après la mise de la pierre, car l'inscription que porte celle-ci est différente. Cette disposition contient entr'autres le projet d'une épitaphe latine conçue en ces termes:

Petrus Simon Pallas Eq.
Berolinensis
Academicus Petropolitanus
multas per terras jactatus
ut naturam indagaret
hic tandem requiescit.

C'est cette inscription que l'Académie de Berlin propose de placer sur le nouveau monument, en y ajoutant les lignes:

Titulum ab ipso conscriptum
Academiae Scientiarum
Berolinensis et Petropolitana conjunctae
incidi curaverunt
MDCCCLII

Les frais de l'achat du lieu à perpétuité et de la construction du monument ont été évalués à 600 thaler de Prusse, ce qui, réparti également entre les deux Académies, porterait la dépense de la nôtre à 300 thaler, somme dont M. le Président, Comte **Ouvaroff**, s'est offert de fournir la moitié.

M. **Baer** communique à la Classe une lettre que lui a adressée du Caire M. le docteur **Marcusen** et qui renferme diverses notices intéressantes. Résolu d'en publier un extrait dans le Bulletin.

M. **Daubeny**, professeur de chimie et de botanique à l'Université d'Oxford, adresse au Secrétaire perpétuel, pour être présenté de sa part à l'Académie, un ouvrage imprimé sous le titre: A Description of active and extinct Volcanos of earthquakes and of hermalsprings. London 1848. 8. M. **Daubeny** prie en même temps d'obtenir à M. **Murchison** communication de quelques échantillons des *dents microscopiques fossiles de poissons* que M. **Pander** à découverts dans les environs de St.-Pétersbourg. L'ouvrage de M. **Daubeny** sera déposé à la Bibliothèque; l'auteur sera remercié et le Secrétaire transmettera la demande de M. **Murchison** à M. **Pander**.

M. le docteur **Clausius**, maître de physique à l'école da'rtillerie et du genie de Berlin, adresse à l'Académie deux mémoires imprimés de physique, et M. **Freisauff de Neidegg**, capitaine en retraite, un mémoire imprimé de mécanique industrielle. Tous ces imprimés n'étant pas encore parvenus à l'Académie, la Classe se borne à y appeler l'attention de ses physiciens.

SÉANCE DU 27 AOÛT (8 SEPTEMBRE) 1852.

Lecture ordinaire.

M. **Bouniakovsky** annonce à la Classe une *Note sur l'emploi d'un procédé de calcul intégral dans des questions relatives à la théorie des nombres*, travail qu'il se propose, sous peu, de présenter à l'Académie. Il annonce en même temps, qu'il s'occupe aussi d'une question de Statistique mathématique qui lui paraît offrir un certain intérêt: le problème consiste à déterminer, de la manière la plus avantageuse pour le gouvernement, l'impôt qu'il faut prélever sur une marchandise donnée, en ayant égard à son importation par contrebande, aux frais occasionnés par l'entretien des gardes des froutières (пограничная стража) etc. Pour traiter cette question d'une manière tout-à-fait satisfaisante, il est indispensable d'avoir un grand nombre de données numériques de différentes espèces. M. **Bouniakovsky** a lieu de craindre que, sous ce rapport, les matériaux nécessaires ne viennent à lui manquer. Néanmoins, il tâchera de bien préciser le problème et d'en donner une solution mathématique qui s'accorde aussi bien que possible avec les chiffres qu'il aura pu se procurer.

Lectures extraordinaires.

M. **Struve** lit un mémoire intitulé: *Sur la jonction des opérations astronomico-géodésiques, exécutées par ordre des gouvernements russe et autrichien.* Cette pièce sera publié dans le Bulletin.

M. **Meyer** présente, de la part de M. **Mercklin**, et lit un mémoire intitulé: *Ueber fossiles Holz und Bernstein in Braunkohle aus Gishiginsk. Mit einer Tafel.* La Classe en ordonne également l'insertion au Bulletin.

Mémoire posthume.

Le Secrétaire perpétuel annonce à la Classe que le gendre de feu M. **Parrot**, M. le conseiller d'état **Platon Storch**, après avoir pris connaissance du dépôt d'un paquet cacheté, en juillet 1829, renfermant un mémoire de feu son beau-père, en a autorisé l'ouverture, au nom de sa belle-mère. Le cachet fut rompu en conséquence, et le paquet s'est trouvé contenir la minute d'un mémoire allemand intitulé: *Beantwortung der Frage der Göttingischen Königlichen Societät der Wissenschaften über die Mittel, die Lichtstärke der Sterne comparativ zu messen* (Devise: *Errare humanum est*). Bien que ce mémoire, tant qu'on sache n'ait point été couronné et que l'auteur n'ait point jugé convenable de le publier, la Classe invite M. **Struve** à en prendre connaissance et à lui en rendre compte s'il y a lieu.

Correspondance.

M. le Vice-Président annonce à l'Académie que sur le rapport de l'Inspecteur du génie militaire, S. M. l'**Empereur** a daigné ardonner de faire instituer à Réval des expériences d'inflammation de la poudre sous l'eau, au moyen de l'étincelle galvanique et d'y envoyer à cet effet M. **Jacobi**, lequel, en conséquence, s'y est rendu jusqu'au 15 de septembre.

L'administration centrale de la Compagnie russe-américaine annonce à l'Académie que, conformément à sa demande, elle a chargé le gouverneur des colonies de prêter assistance au docteur **Behse** dans ses travaux qui auront pour but le collectionnement d'objets d'histoire naturelle et de mettre à son service une des personnes que M. **Voznessensky** a instruites dans l'art de préparer ces objets.

SÉANCE DU 10 (22) SEPTEMBRE 1852.

Lecture ordinaire.

M. **Meyer** annonce à la Classe un mémoire qu'il se propose sous peu de lui présenter sous le titre: *Botryurus, eine neue brasilianische Pflanzengattung aus der natürlichen Gruppe der Artocarpeae.*

Lecture extraordinaire.

M. Struve présente, de la part de M. Otton Struve, et lit une note intitulée: *Wiedererscheinung des doppelten Biela'schen Cometen, beobachtet am Pulkowaer Refractor.* Elle sera publiée dans les deux gazettes.

Rapports.

M. Bouniakovsky rapporte l'explication de M. Fedorov relativement aux remarques de M. Bouniakovsky au sujet de sa théorie des parallèles. L'auteur convient des défauts de son argumentation et avoue avoir dit autre chose que ce qu'il a voulu dire, cependant les nouvelles tentatives qu'il fait pour y remédier ne sont guère plus heureuses que son essai primitif. M. Bouniakovsky, après lui avoir fait observer ses paralogismes, ajoute en terminant que la marche qu'a choisie l'auteur n'est pas celle qui peut le conduire au résultat désiré. Cette conclusion du rapport étant adoptée, une copie en sera envoyée à M. Fedorov.

M. Pérévostchikov rapporte le traité d'Arithmétique de M. Bogouslavsky et fait observer à la Classe qu'il n'y a trouvé qu'une simple compilation des cours connus d'Arithmétique en langue russe, sans défauts marquants contre les éléments de la science, mais aussi sans aucune originalité de plan ou de méthode. Il en conclut avec raison que ce manuscrit ne peut guère prétendre à l'attention de l'Académie. Approuvé et résolu de renvoyer le manuscrit en question à l'auteur.

Communication.

Le Département d'inspection du Ministère de la marine, se référant à un office adressé à M. le Ministre-Adjoint de l'instruction publique par S. A. I. Mgr. le Grand-Duc Constantin, dirigeant le Ministère de la marine, envoie à l'Académie un fragment d'os retiré du fond de l'eau dans le port de Cronstadt. A cette occasion, M. Brandt fait voir à la Classe un rescrit que lui a adressé M. le Vice-Président de l'Académie sous la date du 6 septembre, et d'où l'on voit que S. M. l'Empereur a daigné ordonner de faire examiner cet os par l'Académie. M. Brandt après en avoir fait l'inspection séance tenante, le reconnut pour le segment transversal de la moitié droite de la mâchoire inférieure d'une baleine qui, à en juger par les dimensions de cette pièce, a dû avoir près du 90 pieds de long. Il parait que ce fragment remarquable a été assez récemment importé à Cronstadt sur un bâtiment étranger, où il a apparemment servi de siège aux matelots, et qu'il est tombé dans l'eau par accident. Résolu d'en faire rapport à M. le Vice-Président, ainsi que S. E. l'avait exigé de M. Brandt.

Le conseil de la Société Impériale russe de géographie adresse à l'Académie un supplément aux instructions dressées pour l'expédition du Kamtchatka que prépare cette Société, la priant de lui faire connaitre avant le 1 octobre ses observations sur les programmes contenus dans ce supplément. La plupart des Académiciens ayant reçu directement la meme invitation, en leur qualité de membres de la Société, la Classe fut d'avis qu'il n'y a pas lieu d'en faire l'objet d'une commission spéciale, vu aussi la proximité du terme.

M. Murchison adresse au Secrétaire perpétuel quelques exemplaires de son dernier mémoire sur les roches paléozoïques et lui annonce un autre ouvrage qu'il a sous la main, «sur la succession des êtres primitifs».

M. Flügel, consul des Etats unis d'Amérique à Leipzig, adresse à l'Académie de la part de l'institution Smithsonienne de Washington, les publications de cette Société consignées dans une liste annexée à une lettre circulaire signée par le Secretaire de l'Institut. Ces ouvrages seront déposés à la Bibliothèque, la réception en sera accusée avec action de graces et le Secrétaire autorisera le Commissionnaire Voss à délivrer à M. Flügel les volumes des collections de notre Académie qui manquent à l'Institution et dont elle désire faire l'acquisition pour sa Bibliothèque.

SÉANCE DU 24 SEPTEMBRE (6 OCTOBRE) 1852.

Lectures extraordinaires.

Le Secrétaire perpétuel présente, de la part de M. Pérévostchikov, un mémoire dont il lit l'introduction et qui a pour titre: *О предвареніи равноденствій и колебаніи земной оси.* La Classe en ordonne l'insertion aux Ученыя Записки.

M. Fritzsche présente, de la part de M. Charles Mann, ancien préparateur du laboratoire de Chimie, et lit un mémoire intitulé: *Ueber die Darstellung der Collodium-Wolle*, et il en recommande l'insertion au Bulletin. Approuvé.

Mémoire présenté.

M. Jacobi présente, de la part de M. le professeur Kuhn à Munich, un mémoire intitulé: *Ueber die fixen Linien im Spectrum des Sonnenlichtes.* La Classe en commet l'examen à M. Lenz.

Correspondance.

M. le Vice-Président adresse au Secrétaire perpétuel une note que lui a remise M. l'Académicien Brandt sur l'utilité qu'il y aurait d'organiser, de la part de l'Académie, une expédition scientifique dans la Daourie pour l'exploration de ce pays sous le rapport ethnographique et physique. M. le Vice-Président charge le Secrétaire perpétuel de mettre le projet de M. Brandt en délibération dans les deux Classes, et de soumettre ensuite à S. E. le plan de l'expédition projetée avec indication de sa durée et du devis des frais. La Classe nomma Commissaires MM. Kupffer, Baer, Brandt, Meyer, Helmersen et Middendorff, auxquels s'adjoindront plus tard ceux que désignera la Classe d'histoire et de philologie.

La Classe russe annonce à la Classe physico-mathématique que, méditant une nouvelle édition de son Dictionnaire de la langue russe, elle trouve nécessaire de corriger et de mieux préciser les mots qui ont trait aux sciences physiques et naturelles. A cet effet, elle prie la Classe de lui indiquer les Auteurs russes dignes de figurer comme autorités dans ces diverses doctrines. MM. les membres des sections physico-chimique et biologique, ainsi que M. Pérévostchikov, pour l'astronomie, sont invités par circulaire à indiquer les ouvrages en question.

M. l'aide de camp général Pérovsky, gouverneur général d'Orenbourg et de Samara, témoigne à l'Académie son empressement a accorder à l'ancien préparateur Skorniakov toute assistance dans ses occupations futures qui auront pour but l'enrichissement des collections de l'Académie.

Le recteur de l'Université de Kazan, M. Simonov, adresse à l'Académie, au nom du professeur Popov 2d, une note manuscrite: *Sur les intégrales des équations générales qui représentent l'équilibre thermodynamique des corps élastiques.* M. Ostrogradsky, après en avoir pris connaissance, manifeste le désir de voir le développement des formules renfermées dans cette note. Le Secrétaire perpétuel invitera, en conséquence, M. Simonov, à envoyer à l'Académie, les détails dont on puisse juger de la marche de l'analyse de l'auteur.

Rectification.

P. 7, l. 22 de la note, *lisez:* psychisch *au lieu de* physisch.

Emis le 15 janvier 1853.

№ 246. 247. BULLETIN Tome XI. № 6. 7.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît *irrégulièrement*, par feuilles détachées dont *vingt-quatre* forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidoff seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de *trois roubles argent* tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de *trois thaler de Prusse* pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Pétersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1 — 10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Правленія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. MÉMOIRES. 3. *Bois fossile et ambre jaune dans la houille brune de Guijiguinsk.* Mercklin. 4. *Sur la découverte d'un nouvel ossicule dans la fosse jugulaire du crâne humain.* Gruber. ANNONCE BIBLIOGRAPHIQUE.

MÉMOIRES.

3. Ueber fossiles Holz und Bernstein in Braunkohle aus Gishiginsk; untersucht von Dr. C. v. MERCKLIN. (Lu le 27 août 1852.)

(Mit einer lithographirten Tafel).

Durch gefällige Mittheilung erhielt ich im Juni-Monat d. J. einige Proben von einer Braunkohlen-Sendung, zu welchen folgende Notiz beigefügt war:

> «Eingesandt von Herrn A. v. Brevern aus Gishiginsk
> «in Kamtschatka, wo diese Pflanzenreste in einer blättri-
> «gen, sehr thonigen Braunkohle vorkommen, in welche
> «Bernstein eingesprengt ist. Die Kohle bildet steilfal-
> «lende Lager von mehrern Zoll Dicke, die mit weichem
> «Sandstein wechseln. Diese Schichten gehen an der Mün-
> «dung der Flüsse Awckowa, 30 W. von Gishiga, und an
> «der Mündung des Tschaibucho, 40 W. von der Stadt
> «Gishiga, in steilen niedrigen Uferfelsen zu Tage.»

Die mir zur Untersuchung vorliegenden Fragmente (das Einzige, was ich bis jetzt von der ganzen Sendung gesehen habe) waren drei einzelne schwarzkohlige Stücke und eine etwa ein □″ grosse dünne schiefrig-blättrige Braunkohlenplatte. Das grösste der glänzend schwarzkohligen Stücke (abgebildet in Fig. 1) hatte die Gestalt eines plattgedrückten, biconvexen Astes mit zwei Quer- und einer Längsbruchfläche. Auf den Ersteren erkannte man bei schräg auffallendem Lichte einige unregelmässige concentrische Schichtungen, auf der Letztern Risse, Spaltungen und eine sehr feine Längsstreifung. Die Oberfläche war ganz glatt, pechschwarz und glänzend, nur an einigen Stellen mit ein paar erbsengrossen Vertiefungen versehen und neben diesen durch einen scheinbar astförmigen Vorsprung, ein fest daranliegendes Bernsteinstückchen und einige kleine Schwefelkieskrystalle ausgezeichnet.

Diese äussere Configuration, der innere, scheinbar schichtige Bau und die feste Consistenz des eben beschriebenen Fragments liessen die Vermuthung aufkommen, dass dasselbe von einem holzartigen dicotyledonischen Gewächse herrühren, und der auf ihm befindliche Bernstein zur nähern Bestimmung beitragen, dass es wohl gar vom Bernsteinbaume abstammen wenn überhaupt unter dieser Bezeichnung immer nur eine und dieselbe Species (*Pinites succinifer Göpp.*) zu verstehen ist — oder mindestens einem Baume aus der Familie der Coniferen angehören könne. Bei Prüfung dieser durch den ersten Anblick geweckten Meinung konnte allein die anatomisch-mikroskopische Untersuchung zur Entscheidung führen, doch wurden noch zuvor diese Fragmente auf die in der vortrefflichen Arbeit von Berendt und Göppert (Die organischen Reste im Bernstein, Berlin 1845) angegebenen physikalischen Kennzeichen des Bernsteinbaums geprüft. Allein diese letztern wurden bei aller Sorgfalt an keinem der mir zu Gebote stehenden Kohlenstücke wieder erkannt, ja selbst in anatomischer Beziehung war durch die, in Consistenz, Glanz und Farbe, erhärtetem schwarzen Pech ähnliche, homogene Beschaffenheit derselben, die Untersuchung so schwierig und zeitraubend, dass es vieler mühsamer Beobachtung bedurfte, ehe ich mich mit Bestimmtheit entscheiden konnte, dieselben als einer Conifere angehörig anzuerkennen.

Es ergab sich nämlich in Bezug auf ihre Eigenschaften, dass die schwarzkohligen astförmigen Fragmente, der Lichtflamme ausgesetzt, keineswegs Bernsteingeruch verbreiteten, sondern einen etwas schweflig brenzlichen, wie er der Steinkohle, die zu gleicher Zeit geglüht wurde, eigen ist, mit welcher dieselben auch in allen übrigen Eigenschaften, namentlich Bruch, Glanz und Farbe sehr übereinstimmten, nur durch eine, an feinern Splitterchen bis ins Hellbraune gehende Färbung sich unterscheidend. Ferner zeigte sich, dass das an der Oberfläche befindliche Bernsteinstückchen mit einer scharfen Ecke der Masse eingedrückt war, sich leicht unversehrt herausheben liess, wonach eine glänzend glatte, eckige Vertiefung zurückblieb, und dass auch beim Zerspalten des Fragments nirgends in seinen innern Theilen Bernstein oder eine andere harzige Substanz massig vorhanden war. Diese negirenden Kennzeichen mussten daher die flüchtige Vermuthung, dass unsere Kohlenfragmente einen sichern Beleg für die Verbreitung des Bernsteinbaumes (*Pinites succinifer Göpp.*) auch im äussersten Osten des alten Continents liefern könnten, entschieden zurückweisen und die fernere mikroskopische Untersuchung bot auch kein einziges Argument, das zu ihrer Unterstützung hätte beitragen können.

Um geeignete Präparate für das Mikroskop zu erhalten, wurden verschiedene Mitttel angewandt, die jedoch nur geringen Erfolg hatten, da die trübe Färbung der Kohlensubstanz sich nicht entfernen liess und die feinern Structurverhältnisse fast gänzlich verdunkelte. Durch Behandlung mit Alcohol, Aether und Terpentin entstand keine Veränderung; Glühen feiner Splitterchen gab immer nur halbdurchsichtige, wenn auch heller gefärbte Objecte; eine etwas grössere Durchsichtigkeit bewirkte Mandelöl, aber auch in zu geringem Grade; durch Anschleifen feiner Platten und allmäliges Abschleifen derselben bis zur möglichsten Dünne ging viel Zeit verloren und doch konnte auf diesem Wege niemals ein dünn genug geschliffenes Präparat erhalten werden, da es entweder früher zerbröckelte oder sich nicht dünner schleifen liess, weil der Schleifstein und das Glastäfelchen, dem das Kohlenstück aufgekittet war, nicht so genau in allen Punkten sich berührten, dass nicht noch ein ausserordentlich dünnes Splitterchen, das aber dennoch für das Mikroskop zu dick und daher zu trübe war, zwischen ihnen Raum gefunden hätte. Am Günstigsten erwies sich mir, mit dem Messer möglichst feine Abschnitte zu machen, dabei mehr schabend als schneidend, und dieselben in Mandelöl aufbewahrt zu untersuchen. Auf diese Weise erlangte ich unter den vielen Abschnitten einige von ausserordentlicher Feinheit, die jedoch, selbst wenn sie noch dünner hätten sein können, durch ihre trübe Färbung das durchfallende Licht zu sehr beeinträchtigten und nur selten Andeutungen ihrer feinern Struktur erkennen liessen.

So wenig erspriesslich nun auch die mikroskopische Untersuchung dieser schwierigen Objecte war, so wurde mir doch das Glück zu Theil, mehrere wahrscheinlich aus weniger stark verkohlten Stellen genommene Präparate zu erlangen, welche sich eigneten, gezeichnet zu werden, und die mit Berücksichtigung der dem unbewaffneten Auge noch zugänglichen Merkmale zur Unterstützung der Ansicht dienen können, dass diese schwarzkohligen, plattgedrückten Fragmente aus der Braunkohle einer Conifere angehören, zugleich aber auch einen Beleg geben für die Extreme der Veränderungen in Substanz und Structur, welche der Verkohlungsprocess auf nassem Wege und bei gewaltigem Druck in der vegetabilischen Natur hervorbringen kann.

Ehe ich das Ergebniss der mikroskopischen Untersuchung vorlege, verdienen noch einige Angaben über die mit der Loupe sichtbaren Structurverhältnisse des auf der Tafel Fig. 1 abgebildeten Fragments vorausgeschickt zu werden, da sie wesentlich zur nähern Erkennung desselben beigetragen haben.

Es wurde schon früher angegeben, dass mit unbewaffnetem Auge auf der Querbruchfläche concentrisch verlaufende Schichtungen gesehen wurden; sie glichen lang ausgezogenen, hier und da wellig verlaufenden Ellipsen. Bei Betrachtung mit der Loupe, unter schief auffallendem Lichte, wurde die Zahl derselben noch bedeutender und mochte gegen 25 betragen, von denen ein Theil ganz dicht und wie in einander geflossen erschien, alle aber um ein gemeinschaftliches Centrum angeordnet waren, welches selbst durch matteren Glanz und ohne Schichtung als besondere Masse sich unterschied. Die Betrachtung dieses feinschichtigen Bau's, der ganz das Ansehen eines auf seinem Querdurchmesser gewaltsam zusammengepressten Astes hatte (Taf. 1. Fig. 2), konnte nur die Meinung, dass das vorliegende Fragment wirklich ein solcher Theil sei, hervorrufen, und daher die Deutung der Schichten als Jahresringe oder überhaupt als Produkte geschiedener Vegetationsperioden, und des innern centralen Theils als Markkörper zu grösserer Wahrscheinlichkeit erheben. Zu ihrer Unterstützung fehlt es auch nicht an Analogie mit andern Kohlen — und wirklich petrificirten vorweltlichen Hölzern, deren nicht selten plattgedrückte Gestalt und wellig oder zickzackförmiger Verlauf der Holzschichten durch den, während des, im nassen Zustande vorsichgehenden Verkohltwerdens, stattgehabten Druck befriedigend erklärt werden; endlich führten auch die von Göppert unternommenen Versuche mit 600,000 Pfund schwerem Drucke auf Coniferenstämme zu ganz ähnlichen Resultaten.

Ein zweites unter den wenigen sprechenden Kennzeichen dieses Fragments beachtenswerthes Verhältniss bot die Längsbruchfläche, welche durch die Mittellinie desselben sich erstreckte, indem hier die Kohlensubstanz rissiger, spaltiger und weniger glänzend schwarz war, zur Peripherie hin aber eine schwache Längsstreifung sich erkennen liess. Auf unsere obige Meinung vorläufig Gewicht legend, findet diese Beschaffenheit darin ihre Erklärung, dass hier der Markkörper des Astes oder Stammes, womit auch die Erscheinung des Centrums der Ellipsen auf der Querbruchfläche an der entsprechenden Stelle übereinstimmt, befindlich gewesen, und seine gewöhnlich lockere, histologische Zusammensetzung unter dem Drucke einer grösseren Zerstörung des Zusammenhangs der Elementartheile unterworfen war. Näher zur Peripherie traten aber die gleichartigen, langen Fasern des Holzkörpers deutlicher hervor, was sich in jener feinen Längsstreifung kundgab.

Endlich auf Längsbruchflächen, die das Fragment als nahezu cylindrischen Körper betrachtet, in der Richtung des Rinden- oder Tangential-Schnitts verliefen, war eine viel sprödere und bröckligere Beschaffenheit nicht zu verkennen, was ebenfalls im Einklang mit dem Obigen steht, indem in dieser Richtung die Masse in ihrem Schichtenbau durch den Druck am meisten verändert sein musste, worauf auch die, dieser Richtung entsprechenden, wellenförmigen Ausbuchtungen der Ellipsen auf dem Querdurchmesser hindeuteten.

Fassen wir nun die auf diesen drei, in der anatomischen Untersuchung jedes Holzkörpers als Capitalschnitte betrachteten Richtungen, wahrgenommenen Verschiedenheiten zusammen, so führen sie alle zu der obigen, zunächst durch die äussere Betrachtung geweckten Annahme zurück und entbehren keineswegs der Analogie mit andern, namentlich aus der Braunkohlenformation stammenden, schwarzkohligen, unverkennbaren Coniferenhölzern. Leider bot die in diesen Richtungen ausgeführte mikroskopische Untersuchung, so sorgfältig und zeitraubend sie war, wegen der immer nur halbdurchsichtigen braungefärbten Kohlensubstanz, nicht alle, zur speciellen Bestimmung der ausgesprochenen Ansicht erforderlichen Kennzeichen, wie sich aus dem Folgenden ergeben wird.

Die durch Horizontalschnitte erhaltenen, durchsichtigen Präparate zeichneten sich alle durch eine grosse Menge meist ziemlich parallel verlaufender, mehr oder weniger bogenförmiger Spalten aus, deren Convexität der Peripherie des Fragments zugekehrt war und deren Abstände in der Horizontale von einander ziemlich dieselben waren; zuweilen gingen zwei derselben in einander über, gewöhnlich kamen sie einzeln vor. Nicht selten erhielt durch diese Spalten das Präparat das Aussehen, als ob es durch regelmässig gestellte, grössere Risse und Höhlungen durchbrochen sei (vgl. Figg. 5. 6. 7. 13. 15), und in der That waren auch solche vorhanden, die namentlich bei schwacher Vergrösserung (Figg. 5. 6. 7) auf das Täuschendste einer durchlöcherten Membran glichen. Bei stärkerer Vergrösserung musste jedoch die ausserordentlich unregelmässige, zackige Randbegränzung dieser Höhlen, so wie ihre Stellung zu den gleichfalls erwähnten Bogenspalten auffallen, mit denen sie in einer Reihe lagen, abwechselten oder in welche sie übergingen (vgl. Figg. 13_aa_*, 15_aa_*). Nach sorgfältiger Anfertigung zahlreicher Schnitte überzeugte ich mich, dass jene sehr leicht zu einer Täuschung verleitenden Höhlen — wesshalb ich dieses hier bemerke — nur durch äusserst feine Zähnchen in der Messerschneide entstanden waren, indem diese gegen den feinen Rand der Kohlenmasse in der Spalte stossend, dieselbe entweder aussplitterten oder unverletzt liessen. Die regelmässige Stellung der Spalten, die auch auf Längsschnitten sichtbar wurden und fast in keinem Präparat fehlten, mag theils durch den gleichmässigen Druck auf die erweichte, verkohltwerdende Substanz, theils durch das Schneiden hervorgebracht sein; eine ihr zu Grunde liegende organische Ursache konnte ich wenigstens nicht auffinden, da die Spaltung bald zwischen den Zellen, bald durch dieselben verlief (vgl. Fig. 13_a*c_). An Rissen und Zersplitterungen von der verschiedensten Grösse und Stellung war die Kohlenmasse überhaupt sehr reich und erschwerte dadurch noch mehr ihre richtige Deutung.

Eine andere in allen Horizontalschnitten sehr deutlich hervortretende Eigenthümlichkeit bestand in einer bandartigen, farbigen Streifung der Kohlensubstanz. Der Grundton ihrer durchsichtigern Lamellen, bei hinreichend durchfallendem Lichte, war ein Gelb- oder Rothbraun; in diesem verliefen meist parallele, verschieden breite, oft sehr scharf abgegrenzte Schattirungen. Bei 180facher Vergrösserung, durch ein jüngst erhaltenes, vortreffliches Nobert'sches Mikroskop betrachtet, erschien eine solche feine Lamelle als eine homogene, structurlose, farbig gestreifte Membran; bei 300facher Vergrösserung jedoch (Ocular 1, Objectiv 5) wurde diese scheinbare Homogenität in ihre verschiedenartigen Elementartheile zerlegt, die einfache Membran auf das Deutlichste als Zellgewebe erkannt. Allerdings konnte eine solche Zusammensetzung der Querschnittfläche aus Zellen nur an den feinern, hellern Präparaten, in Mandelöl liegend und recht günstig beleuchtet, mit genügender Schärfe erkannt werden. Es zeigte sich alsdann, dass die bandartigen Streifen aus dichtem Zellgewebe bestanden, dessen Zellen von meist länglich ovaler Gestalt, mit Ausbuchtungen und Biegungen, mehr oder weniger regelmässig, ineinandergefügt waren, sehr dicke Wandungen und daher gewöhnlich nur eine kleine, häufig aber auch gar keine Höhlung erkennen liessen (vgl. Figg. 10. 11. 12. 13. 14. 15). So wenig die Gestalt und Anordnung dieser Zellen auf die regelmässige, radiale Anordnung und polygonische Gestalt der Zellen im Querschnitt eines Coniferenholzes hinwies, vielmehr mit den oben erwähnten Höhlen in Verbindung gebracht, dem Zellgewebe eines mir zur Vergleichung dienenden, grossen Algenstammes einer lebenden Species ähnlich schien, so boten dennoch diese Präparate und einige ähnliche, genau geprüft auf die Richtung, welche sie in der Kohlenmasse einnahmen und auf die Stellung der verschiedenen Durchmesser der Zellen, die sprechendsten Kennzeichen für die Abstammung des schwarzkohligen astförmigen Fragments von einer vorweltlichen Conifere.

Die zwei auf einander senkrecht stehenden Durchmesser dieser dickwandigen Zellen waren von auffallend verschiedener Länge, der eine 3. 5. 10 Mal kürzer als der andere; das Lumen der Zelle war zuweilen durch eine trübere Färbung, die selten genau die Mittellinie der Zelle einnahm, bezeichnet, oder durch eine wirkliche, selten regelmässiger runde, meist vielseitige Oeffnung, oder durch zwei kleinere Oeffnungen angedeutet, die je ein Ende des ovalen oder elliptischen Zellendurchschnitts einnahmen, während sie durch eine trübere Linie verbunden waren. Die Grenzlinien der benachbarten Zellen wurden bei genauster Focaleinstellung oft sehr scharf sichtbar, zwischen ihnen schien dann eine etwas dunklere Färbung zu verlaufen (vgl. Figg. 10. 11. 12).

Die Richtung der beiden Zellendurchmesser entsprach, der längere den oben erwähnten, farbigen Streifungen der Querschnittfläche, der kürzere stand in vielen Fällen auf der Richtung jener Streifen fast senkrecht (Fig. 9 *f. h.*, Fig. 15 *b. c*); nur sehr selten beobachtete ich das Gegentheil und dies auch nur in zwei Fällen, wo mir das allgemeine Lagenverhältniss des Präparats zweifelhaft war. Jene Streifungen wurden am schärfsten gesehen, wenn der Schnitt recht genau in einer Horizontale gelungen war und ihre Richtung verlief dann parallel mit der Peripherie des Fragments, wenigstens im Wesentlichen, soviel sich dies auf so kleinen Distanzen beurtheilen liess, niemals in einer entgegengesetzten oder auffallend schrägen. Durch diese Orientirung in den Lagenverhältnissen ist auch zugleich eine Erklärung für die Gestalt jener Zellen und, wie mir scheint, für die Bedeutung jener farbigen, der Peripherie mehr oder weniger in der Horizontale parallelen Streifen gewonnen.

Der kleinere Durchmesser der Zellen befindet sich mehr oder weniger genau senkrecht auf der biconvex gewölbten, glänzend schwarzen Oberfläche des astförmigen Fragments, der bedeutend längere, auf jenem senkrechte, liegt dagegen der Oberfläche mehr oder weniger genau parallel. Jene Oberfläche war nun die, auf welcher der Druck von oben oder seitwärts zunächst einwirkte und dadurch den nahezu cylindrischen oder conischen Ast- oder Stammtheil in einen plattgedrückten, biconvexen (Fig. 2) verwandelte. Jn Folge dieser Richtung des Drucks mussten auch die darunter befindlichen Zellen in entsprechender Weise in ihrer Gestalt verändert worden sein, was sich auch in so auffallender Configuration an ihnen kundgiebt, indem sie in dieser Richtung platt, fast mit aufeinanderliegenden Wandungen und daher sehr vermindertem Lumen erscheinen, in der darauf senkrechten aber, aus ihrer wahrscheinlich sehr regelmässig 6- bis 8eckigen Gestalt in eine unregelmässig langgezogene ovale oder elliptische (auf dem Querdurchschnitt) zusammengepresst worden sind.

Die farbigen, der Peripherie des Fragments parallel verlaufenden Streifen ergeben sich aus dem Obigen als concentrische Schichtungen der innern Substanz und laufen denen, wirklichen Vegetationsperioden angehörigen, gleichfalls parallel; ich würde sie mit diesen, den Jahres- oder Holzringen gleichbedeutend halten, wenn in den, in verschieden gefärbten, benachbarten Streifen vorkommenden Zellenportionen ein ab- oder zunehmendes Grössenverhältniss der einzelnen Zellen immer zu erkennen und die Zahl der ersteren nicht sehr bedeutend gewesen wäre.

So natürlich, wie mir scheint, das eben geschilderte, mikroskopische Detail des Querschnitts durch die Richtung des Drucks, in der äussern Gestalt des Fragments schon so deutlich ausgesprochen, erklärt werden kann, so freute es mich doch, einige Präparate erhalten zu haben, die namentlich einen Uebergang von jenen die Coniferenstructur so wenig verrathenden Zellen zu ihr viel mehr entsprechenden deutlicher an den Tag legen. Das eine dieser Präparate, in Fig. 9 mit Nobert's jüngst construirtem mikroskopischen Zeichnenapparat dargestellt, muss ich daher genauer beschreiben. Es ist aus dem äussern Theil der Querbruchfläche genommen, besteht aus einer tief braungefärbten und einer bedeutend helleren Region und nur die Grösse der Zellenlumina gestattete in der ersteren ihre histologische Natur zu erkennen. Man wird hier (Fig 9 *ab* und *cd*) zwei in der Horizontale fast parallele Zellenreihen gewahr und zwischen diesen eine grössere Anzahl, zuweilen wie es scheint, radial angeordneter Zellen (Fig. 9, *e*), sowie mehrere kaum etwas hellere Stellen, die ebenfalls Zellenhöhlen anzudeuten scheinen. Die Gestalt der schärfer begrenzten grössern Zellen, namentlich in den Reihen *ab* und *cd*, ist eine meist unregelmässig ovale oder elliptisch-eiförmige, hin und wieder aber auch eine mehr polygonische; die Grenzlinien der einzelnen benachbarten Zellen waren nur selten in ihrem ganzen Verlauf deutlich zu unterscheiden; die Wandungen in den Zellenreihen *ab* und *cd* erschienen dann nur von mittelmässiger Dicke. In der helleren an die Reihe *cd* grenzenden Region *f* trat wieder das dicht gedrängte, aus sehr plattgedrückten, in einander geschobenen Zellen bestehende Gewebe hervor, auch liess sich, jedoch mit schwächern Umrissen, ein ähnliches stellweise in der Region zwischen *ab* und *cd* wiedererkennen. Unter der Stelle *f* ziehen sich einige sehr schmale, heller und dunkler braune Streifen *h* hin und unter (in Bezug auf die Lage der citirten Abbildung) diesen die hellste Portion *g* des Präparats, in welcher, bei nicht ganz genauer Einstellung in die Focalebene, nur einige, zuweilen reihenförmig angeordnete Oeffnungen und hellere Punkte beobachtet werden konnten. In allen Theilen des Präparats zeigten sich zahlreiche Risse und Spaltungen, von denen einige ziemlich parallel und scheinbar von der Peripherie des Fragments zum Centrum hin verliefen. Von scharf begrenzten, grösseren Höhlen (Harzbehältern) und die horizontal durchschnittenen Zellengruppen radial durchbrechenden Zellenreihen (Markstrahlen) war in diesem Präparate nichts mit Sicherheit wahrzunehmen. Mit Berücksichtigung der beschriebenen und zahlreicher anderer, durch das Mikroskop erlangter Ansichten vom innern Bau dieser Kohlenreste, scheint mir die Deutung des beschriebenen Präparats folgende sein zu müssen: die Zellenreihen *ab* und *cd* bezeichnen die äussern Grenzen zweier geschiedenen Holzschichten oder Jahresringe, wofür ihre Grösse, parallele Lage, das hin und wieder allmälig zunehmende Grössenverhältniss und die theilweise noch radiale Anordnung der kleinern zwischen *ab* und *cd* liegenden Zellen sprechen. Indem die Zellenreihe *ab* den Anfang des jüngsten Holzringes, *cd* des nächst älteren andeutet, fällt die dichtgedrängte Zellenportion *f* in den äussern Theil des dritten Holzringes. Dieser Theil besteht bei den Coniferen gewöhnlich aus engern und dickwandigern Zellen als der ältere, mehr zum Centrum gelegene Theil desselben Holzringes. Hier finden sich nun jene eigenthümlich gestalteten Zellen *f*, von denen einige in den Figg. 10. 11. 12 besonders und stärker vergrössert dargestellt sind; ihre Lage war in dem Präparat dieselbe, mit ihrem längsten Durchmesser den farbigen Streifungen und Holzschichten parallele, wie sie in allen andern Fällen beobachtet und auch früher durch Fig. 15 *ccc* veranschaulicht wurde. Durch ihr Lagenverhältniss im Innern des verkohlten Fragments, sowie durch die Richtung des Drucks erklärt sich daher wieder die eigenthümliche Gestaltung dieser Zellen, welche ohne Berücksichtigung dieser Verhältnisse einen ganz fremdartigen Eindruck machen.

Auf Longitudinalschnitten, durch das Centrum des Fragments geführt, liess sich die Masse desselben, wie erhärtetes Pech, nicht genau schneiden, aber ausserordentlich dünn mit einem scharfen Messer mehr schaben als schneiden. Die dadurch erhaltenen Fäserchen rollten sich aber leider im Schneiden immer spiralig auf und breiteten sich auch nicht in Wasser oder Oel gelegt wieder aus, da sie alle Hygroscopicität verloren hatten; sie mechanisch auseinanderzurollen gelang immer nur theilweise. Die dünnsten und heller gefärbten der so erhaltenen Längsschnitte bestanden aus, in der Längsaxe des Fragments parallel verlaufenden, hellern und dunklern, breitern und schmälern gleichartigen Streifen, mit ganz geradlinigen, oft sehr scharfen Grenzen, doch ohne sichtbare Quertheilungen. In der Mitte waren sie nicht selten etwas heller an den beiden Längsseiten etwas dunkler gefärbt; ihr Querdurchmesser entsprach durchschnittlich dem grösseren, der auf dem Querdurchschnitt des Fragments beobachteten, dickwandigen, plattgedrückten Zellen. Auf den Streifen selbst, die unzweifelhaft die langgestreckten Holzzellen darstellten, kamen eine Menge feiner Risse, Spalten, Löcher und Pünktchen vor (Fig. 16 *a b*), die jedoch im Allgemeinen so wenig regelmässige Formen und Stellungen hatten, dass es unmöglich war, über ihre Bedeutung zu einer sichern Ansicht zu kommen. Nur in einigen Fällen (Fig. 17 *a b*) erschienen die Löcher, deren Begrenzung aber nie eine scharf kreisförmige oder überhaupt regelmässige war, in einer Reihe (Fig. 17 *b*) oder neben einander (Fig. 17 *a*) gestellt, in einem andern Präparate, schienen kleine, kreisförmige, dunklere Punkte die Wandung ziemlich zahlreich zu bedecken, doch war immer die Masse noch zu trübe, um mit Sicherheit diese Eindrücke wirklichen Poren oder Tüpfeln, wie sie den Coniferen eigen sind, zuzuschreiben Ebensowenig deutlich wurden in dieser und ihr benachbarten Richtungen horizontal verlaufende Streifungen, die mit Bestimmtheit als Markstrahlen gedeutet werden durften, wenngleich es an schwachen Andeutungen derselben nicht fehlte; dagegen glaube ich in mehrern Präparaten auf der Längsfläche Spuren von Harzbehältern, deren Lumen aber kleiner erschien als die Breite der benachbarten Holzzellen, beobachtet zu haben.

Ein Theil der auf dem Longitudinalschnitt vermissten Kennzeichen wurde mir durch eine in dieser Richtung vorgenommenen Spaltung und Betrachtung der Spaltungsfläche bei Beleuchtung von Oben — eine andere war nicht möglich — geboten, wodurch mindestens eine für die Coniferen-Natur des Fragments über allen Zweifel erhabene Ansicht gewonnen wurde. Es zeigten sich nämlich bei Anwendung von 65facher Vergrösserung und Beleuchtung von Oben genau parallel in der Längsaxe des Fragments verlaufende, geradlinige, etwas erhabene, fadenförmige Streifen und mit ihnen sich stellweis unter rechten Winkeln kreuzend, etwas schwächere und viel schmälere, horizontale, auf das Deutlichste (Fig. 4 *a. b.*). Die ersteren waren unzweifelhaft die Holzzellen, gleichartig und sehr langgestreckt, wie sie den Coniferen eigen sind, die letztern, die Markstrahlen, den Typus der Coniferen ebenfalls verrathend. Sie bestanden aus 5 bis 25 übereinander gestellten Zellen, waren im Ganzen recht häufig vorhanden und schienen einfachreihig zu sein. Ueber die Structur der Zellen selbst konnte leider nichts Näheres ausgemittelt werden, da keine andere Vergrösserung, wegen der Dicke des Objects anwendbar war und zu einer Spaltung und feinern Schnitten konnte ich mich nicht entschliessen, aus Furcht diese glücklich aufgefundene, weniger verkohlte Stelle früher zu zerstören, als mir ein reichlicheres Material zur Untersuchung zu Theil geworden war.

Der dritte, in der Tangentialrichtung ausgeführte Schnitt bot, aus bereits angeführten Gründen, für das Mikroskop die ungünstigsten Objecte, indem sie nie dünn genug und von einiger Breite erlangt werden konnten. Die durchsichtigen erschienen wie dünne, aus gewöhnlichem Leim geschnittene, feine Lamellen, mit zahlreichen Rissen und Spalten und mit vielen senkrecht stehenden kurzen, zuweilen etwas verdickten Linien, die dem Körper der Markstrahlen entsprechen mogten, doch waren die Elementartheile nicht mehr in ihnen zu erkennen.

Dies sind die Beschreibungen der mikroskopischen Bilder, welche ich in ihren Licht- und Schattenseiten etwas ausführlicher dargelegt habe, theils um zu zeigen, dass von meiner Seite keine Mühe und Zeit gespart wurden, theils um den Männern von Fach Alles zu bieten, was mit ihren vielseitigen Beobachtungen verglichen, zu einer sichern Meinung über diese interessanten Pflanzenreste führen könnte.

Zum Schluss sei noch erlaubt, das durch diese Untersuchungen sicher Begründete hervorzuheben und daran einige Vermuthungen zu knüpfen.

Die Abstammung dieser schwarzkohligen, glänzenden, astförmigen Fragmente von einer Coniferenpflanze ist, auf dem Querschnitt, durch Sichtbarwerden von concentrischen Holzschichten und theilweise noch erhaltener, radialer Anordnung ihrer Zellen, auf dem Längsschnitt, durch exact in der Längsaxe parallel verlaufender, gleichartiger, langgestreckter Gefässzellen (des Holzkörpers) und sich mit ihnen kreuzender, horizontal streichender, bandförmiger Zellenreihen (den Markstrahlen) ganz unverkennbar ausgesprochen. Ferner fehlte es nicht an Erscheinungen, die das Vorkommen von Poren oder Tüpfeln auf den Zellen des Holzkörpers und von zwischen letzteren befindlichen Harzbehältern höchst wahrscheinlich machen. Die platte, im Querschnitt biconvexe, elliptische Gestalt des Fragments, sowie der ihr entsprechende, wellig ausgebogene Verlauf der Holzschichten deuten auf grossen

Druck hin, dem dasselbe ausgesetzt gewesen; seine glatte, rindenlose Oberfläche aber dürfte Folge dessen sein, dass es längere Zeit auf den Wellen umhergetrieben habe. Seine Zusammensetzung aus glänzend schwarzer, pechartiger, jedoch untermischt, wenn auch sparsam, mit wenig glänzender, brauner Kohlensubstanz, welche beide einen Strich ins Braune gaben, stellen es mit Berücksichtigung des geognostischen Vorkommens zu den Braunkohlenhölzern, und die Nachbarschaft des Bernsteins, der sich auch beim Spalten der dünnern Braunkohlenlamellen, in welchen diese Pflanzenreste eingelagert vorkommen, in kleinen, häufig eckigen, mit Sandkörnern untermischten Stücken vorfindet, weiset darauf hin, dass beide sich an secundärer Stelle befinden und daher als Auswurfsstoffe des Meeres, welches früher in andern Grenzen an den ostsibirischen Küsten fluthete, betrachtet werden müssen. Auch die Nähe des Fundorts zum Meere und die Ablagerung von Sandsteinschichten über der dünnen Braunkohlenschicht sprechen dafür, dass durch das Vorkommen dieser Fragmente mit Bernstein eine ehemalige weitere Erstreckung des Meeres nach Westen an jenen Küsten anzunehmen ist. Endlich bietet die Analogie mit den noch jetzt stattfindenden Meeresauswürfen, welche an den Küsten der Ostsee wenigstens, häufig Braunkohlenhölzer und Bernstein enthalten, einen nähern Anhaltspunkt, dass die vorliegenden Pflanzenreste als aus dem Meer ans Land geworfene Zeugen untergegangener Coniferen-Vegetation zu betrachten sind.

Ueber die specielle systematische Bestimmung dieser Coniferen-Fragmente lassen sich bei nicht völliger Sicherheit über ihre feinern Structurverhältnisse vorläufig nur Vermuthungen aufstellen. Was in ihrem anatomischen Baue bis jetzt deutlicher zu erkennen war, stellt die Entscheidung zwischen zwei Abtheilungen der fossilen Coniferen: den Cupressineen und Abietineen. Die sehr engen Jahresringe, die einreihigen Markstrahlen, die wahrscheinlich ungleich schräg gestellten Poren der Holzzellen und die häufigen, aber kleinen, wahrscheinlich einfachen Harzbehälter nähern diese fossilen Coniferenfragmente mehr der ersten dieser beiden Abtheilungen. Arten aus derselben sind es auch, welche jetzt noch vorzüglich unter den Braunkohlenhölzern im Meeresauswurf gefunden werden und namentlich unter denen, zur sogenannten Bernsteinflora gehörigen, häufig sind. Von Göppert (Monographie der fossilen Coniferen, 1850) wurden alle diese Arten, wie mir scheint, vorläufig sehr zweckmässig und dem Zustande ihrer Erforschung angemessen, in ein Collectiv-Genus Cupressinoxylon vereinigt. Wenngleich seitdem die Zahl der untersuchten fossilen Cupressineen sich vermehrt hat, so kann dennoch das Princip, nach dem diese Gattung gebildet ist, noch nicht aufgegeben werden. Ich stehe daher nicht an, bei den noch nicht scharf gezogenen Grenzen derselben, die beschriebenen ostsibirischen Coniferen-Reste aus der Braunkohlenformation als diesen Genus angehörig zu betrachten und habe, bis mir ein günstigeres Material zur Entscheidung über ihre Neuheit oder Identität zu Theil wird, sie vorläufig mit dem Namen *Cupressinoxylon Brevernii* in der Sammlung bezeichnet.

—

Erklärung der Abbildungen.

Der Pfeil bezeichnet die Lage der Querschnitte zur Querbruchfläche von Fig. 2. Die Vergrösserung ist im Bruchtheil bei jeder Abbildung angegeben. Alle Figuren, mit Ausnahme von 1 bis 4, wurden, mit Anwendung des Nobert'schen Zeichnenapparats (*camera clara*), entweder vollständig oder nur in den schärfer sichtbaren Theilen dargestellt.

Fig. 1. Das grösste, astförmige Fragment, in nat. Gr., mit dem darauf befindlichen Bernsteinstückchen.

Fig. 2. Querbruchfläche des Fragments in nat. Gr.

Fig. 3. Querbruchfläche desselben, 4fach vergrössert, mit einigen der deutlicher sichtbaren Schichtungen; *a* dem Markkörper entsprechend.

Fig. 4. Theil einer centralen Längsfläche, durch Spaltung erhalten, bei Beleuchtung von oben beobachtet; *a* Holzzellen, *b* Markstrahlen, beide etwas zu grob gezeichnet.

Fig. 5. Querschnittfläche, *a* bogenförmige Spalten, *b* Höhlen durch Aussplitterung der Masse am Rande der Spalten, beim Schneiden entstanden; *c* farbige Streifungen, den Holzschichten parallel; *d* Zellenlumina, nur an einigen Stellen in die Zeichnung aufgenommen.

Figg. 6. 7. 8. Querschnitte; die Buchstaben bezeichnen dieselben Theile wie in Fig. 5.

Fig. 9. Querschnitt; *a b* und *c d* zwei Zellenreihen, die Anfänge zweier Jahresringe bezeichnend; *e* kleinere im Jahresring liegende, scheinbar radial gestellte Zellen; *f* dichtes, eigenthümlich durch den Druck verändertes Zellgewebe, an der Grenze des dritten Jahresringes gelegen; *h* streifige Portionen in der Holzsubstanz; *g* heller gefärbte, aber doch nur wenig durchsichtige Schicht, in der die zuweilen rundlichen, meist eckigen Stellen den Zellenlumina entsprechend, nicht mehr genau in der Focalebene befindlich waren. Ausserdem Risse und Spalten hin und wieder dargestellt.

Fig. 10. Querschnitt. Einige der dickwandigen, stark gequetschten Zellen aus der Region *f* in Fig. 9 und *c c c* in Fig. 15, 400fach vergrössert; *a* dicke Zellenwand; *b* Zellenlumen, durch eine trübere Färbung angedeutet, *c* Zelle, in der das Lumen nicht mehr zu erkennen war; *d* trübere Färbung zwischen den Zellen.

Figg. 11. 12. Aehnliche Zellen, wie in Fig. 10. In Fig. 12 die Zellen mit deutlichem offenen Lumen *a*, in einer Zelle zwei Lumina (vgl. den Text).

Fig. 13. Querschnitt. *a a* grosse bogenförmige Spalten bei a^*a^* als Risse durch die Zellen verlaufend; *b b b* Zellenlumina; *c c* sehr platt gedrückte, dicke Zellen, mit

ihrem Längsdurchmesser der Peripherie des Fragments parallel. Eine grosse Spalte theilt die Masse in zwei Theile.

Fig. 14. Querschnitt mit bogenförmigen Spalten; nur an einer Stelle sind die stark verdickten Zellen *c* gezeichnet worden.

Fig. 15. Querschnitt. Die Streifungen verlaufen der Peripherie des Fragments nahezu parallel. *a a* grosse Löcher durch Aussplitterung des Randes von Spalten und Rissen (wie a^*a^*) entstanden; *b b b b b* Holzschichten, aus den Zellen *c c c c* bestehend, von denen nur eine Portion, die genauer im Focus bei einer Einstellung gesehen wurde, dargestellt ist. Die helleren und dunkleren Streifen entsprechen wahrscheinlich dichteren und dünneren Holzschichten.

Fig. 16. Centraler Longitudinalschnitt; *a b* langgestreckte, parallel und senkrecht verlaufende Holzzellen, auf ihren breiteren Wandungen mit zahlreichen Rissen, durchsichtigeren Stellen und kleinen Löchern ausgezeichnet; *c c* bogenförmige Risse und Spalten in der trübern, längsgestreiften Portion des Präparats; *d* ein feines, am Rande unregelmässig gezähneltes Fäserchen der Kohlensubstanz, beim Schneiden sich aufrollend.

Fig. 17. Einige mehr durchsichtige und hellere Längsstreifen (Holzzellen), an ihren Enden sich spiralförmig aufrollend, auf den Wandungen mit deutlichen, aber nicht regelmässig begrenzten Löchern (*a b*) besetzt, den getüpfelten Holzzellen der Cupressineen am meisten entsprechend.

—

«Vom 20. September. Meine oben ausgesprochene Vermuthung über die Gattung, welcher die beschriebenen Fragmente aus der Familie der Coniferen angehören, hat sich durch ein vom Herrn Obrist von Helmersen erhaltenes, aus derselben Braunkohlensendung stammendes, grösseres und im Innern weniger schwarzkohliges Bruchstück auf das Vollkommenste bestätigt, wodurch ich in den Stand gesetzt bin, eine vollständige Beschreibung und Diagnose dieser neuen fossilen Cupressineen-Species zu liefern, was in einer bereits angekündigten Schrift (vgl. meinen Prospectus der fossilen Pflanzenüberreste in Russland etc. pag. 450) geschehen wird.»

---

4. Ueber das *Foramen jugulare* im Schädel des Menschen und ein in demselben gefundenes Knöchelchen; von Dr. med. et chir. WENZEL GRUBER, Prosector an der medico-chirurgischen Akademie. (Lu le 3 décembre 1852.)

(Mit einer Tafel.)

Bei meinen Untersuchungen über den Menschen- und Thierschädel überhaupt, und die *Foramina lacera* insbesondere, stiess ich im Beginne des Jahres 1852 im *Foramen lacerum posterius s. jugulare,* abgesehen von den Wormschen Knochen, welche bisweilen in der *Junctura petroso-basilaris* vorkommen, und, falls sie in deren hinterem Ende sitzen, jenes Loch von vorn her begrenzen und in dasselbe hineinragen können, noch auf ein anderes, ganz eigenthümliches und nicht bekanntes Knöchelchen, das durchaus keine Gemeinschaft mit Wormschen Knochen hat.

Es theilt das *Foramen jugulare* ebenso in eine *Lacuna anterior* (*nervorum etc.*) und eine *Lacuna posterior* (*bulbi ven. jug. int.*), wie das sonstige *Septum jugulare membranaceum s. osseum;* ist das Scheidewandknöchelchen dieses Loches, und ein eigenes, neues Schädelknöchelchen des Menschen.

In so fern man auch im *Foramen lacerum anterius* ausser Wormschen Knochen noch ein anderes, eigenthümliches Knöchelchen, das *Ossiculum Riolani s. Cortesii,* kennt, welches daselbst bisweilen angetroffen wird; so kann es deshalb schon nicht ohne Interesse sein, auch das eigenthümliche Knöchelchen im *Foramen lacerum posterius s. jugulare*, gleichsam (ich sage gleichsam) das Analogon jenes Knöchelchen im *Foramen lacerum anterius*, kennen zu lernen. Da aber die Bedeutung und der Zweck des *Ossiculum jugulare* auf der Hand liegt, während man über diese des *Ossiculum Riolani s. Cortesii* nicht im Klaren ist; so ist seine Kenntniss um so interessanter und wichtiger.

Ich schrieb deshalb über dieses neue, von mir entdeckte Knöchelchen nachstehende ausführliche Abhandlung, die ich, nebst den Präparaten über dasselbe, dem Akademiker Herrn v. Baer zu überreichen die Ehre hatte, durch dessen Güte die Präparate und die Abhandlung der Akademie der Wissenschaften zur Beurtheilung vorgelegt wurden.

Die Bestätigung seines Vorkommens muss vor der Hand der Zukunft vorbehalten bleiben, weil ich dazu ein Material benöthige, das nur erst in geraumer Zeit herbeigeschafft werden kann.

Von der Existenz des neuen Knöchelchens haben sich die Männer vom Fache, wie die Akademiker v. Baer, Pirogoff, Brandt u. A. überzeugt; in meinen Vorlesungen an der medico-chirurgischen Akademie habe ich es öffentlich demonstrirt. In dem Berichte an die medico-chirurgische Akademie über die Leistungen meiner Abtheilung des anatomischen Institutes für das Schuljahr $18^{51}/_{52}$ habe ich die Entdeckung ebenfalls angezeigt. Der Schädel mit dem neuen Knöchelchen ist in der Sammlung meiner Abtheilung des anatomischen Institutes aufgestellt.

Um aber über die Lage des neuen Knöchelchens, so wie über dessen Bedeutung und Bestimmung eine richtige Einsicht zu erlangen, ist es nothwendig, früher mit den das *Foramen lacerum posterius s. jugulare* begrenzenden Knochentheilen ganz genau vertraut zu sein, besonders aber das konstante, dieses Loch in eine *Lacuna anterior* und *posterior* scheidende, wenig oder gar nicht berücksichtigte *Septum jugulare* vollkommen zu kennen. Ich schicke deshalb der Beschreibung des neuen Knöchelchens die Untersuchung dieser Theile des *Foramen lacerum posterius* voraus, der ich, des Vergleichs halber mit dem neuen Knöchelchen, noch eine Betrachtung über jene bekannten *Ossicula* beifüge, welche im *Foramen lacerum anterius*, oder doch um dasselbe herum, angetroffen werden können.

A. Vorbemerkungen.

1. *Processus et incisurae jugulares partis petrosae ossis temporalis.*

An dem freien Theile des inneren unteren Randes oder Winkels der *Pars petrosa ossis temporalis*, welcher das *Foramen jugulare* von oben her begrenzt, sind 2 *Incisurae* zu unterscheiden, die *I. jugularis anterior* (Fig. V. α.) und die *I. jugularis posterior p. p. o. t.* (Fig. V. β.). Beide *Incisurae* sind von einander durch ein Fortsätzchen (Stachel, Züngelchen), *Spina marginis interni et inferioris* (Fig. V. e.), geschieden, das niemals die *Pars condyloidea ossis occipitis* erreicht.

M. J. Weber[1]) will zwar manchmal diese *Spina* bis zur Erreichung jener *Pars condyloidea o. o.* entwickelt gefunden haben, allein ich glaube mich nicht zu irren, wenn ich behaupte, er habe in solchen Fällen dieselbe mit einem von ihr verschiedenen Fortsatz, dem *Processus jugularis anomalus o. t.*, verwechselt.

So wie die *Incisura posterior* dem inneren Rande der *Fossa jugularis p. p. o. t.*, und die *Incisura anterior* dem inneren Rande einer vor dieser gelagerten, zweiten, kleineren (unregelmässigen, unebenen, dreieckigen oder viereckigen) *Fossa angulosa* entspricht, die den Raum zwischen dem ganzen inneren Umfang der *Apertura externa canalis carotici* einerseits und der *Incisura anterior* andererseits einnimmt, mehr oder weniger tief oder flach, immer aber nach rückwärts winklich vertieft gefunden wird, und die *Apertura externa aquaeductus cochleae* oder diese und auch die *Fossula petrosa* enthält; ebenso ist auch die beide *Incisurae* scheidende *Spina marginis interni et inferioris p. p. o. t*, an dem inneren Ende jener Grenze befindlich, welche die beiden genannten *Fossae* von einander sondert.

Diese Grenze ist aber eigentlich nichts anderes, als der mehr oder weniger vorspringende, vordere, quere Rand der *Fossa jugularis*, welcher von dem hinteren Pole des *Foramen caroticum* bis zur genannten *Spina* reicht, bald schmal bald breiter, bald leistenartig zugeschärft, bald wulstig dick ist, immer die *Apertura externa aquaeductus cochleae*, öfters auch die *Fossula petrosa* von hinten her begrenzt, oder letztere enthält (Fig. V. d.).

Von diesem Rande (Fig. IV. h.) nun entwickelt sich bisweilen ein eigenthümlicher Fortsatz (Fig. IV. d.), der bis zur *Pars condyloidea o. o.* herabsteigt, *Processus jugularis anomalus p. p. o. t.* genannt werden kann, und der knöcherne Balken ist, von dem z. B. schon Hildebrandt[2]) sprach.

Diesen *Processus jugularis anomalus* finde ich unter je 100 Schädeln 5 — 7 mal, also etwa in dem Verhältnisse wie 1 : 20 — 14, und gewöhnlich nur an einer Seite. Er erscheint entweder als eine Knochenplatte oder als ein Knochenbalken. Als Knochenplatte ist er bald ein schmaler, bandartiger Knochenstreifen, bald ein dreiseitiges oder vierseitiges Knochenstück; als Knochenbalken stellt er bald einen dreiseitig pyramidalen, bald einen länglich vierseitigen, zusammengedrückten Stiel oder stumpfen Stachel dar. Erstere wie letzterer kommen verschiedenartig gekrümmt und fast immer von oben nach abwärts plattgedrückt vor, so dass gewöhnlich eine obere (äussere, vordere) und eine untere (innere, hintere) Fläche, so wie ein äusserer vorderer und ein innerer hinterer scharfer Rand unterschieden wird.

Seine Länge misst 1,5 — 3 Linien; seine Breite 0,5 — 2,0 Linien; seine Dicke gleicht bald der eines feinen Papierblattes, kann aber auch 1,0 Linie betragen.

Derselbe entsteht breit von dem genannten Rande zwischen den beiden Gruben des Felsenbeines, und zwar in der Mitte der Strecke zwischen der *Apertura externa canalis carotici* und der *Spina marginis interni et inferioris*, bald jener bald dieser näher, hinter der *Apertura externa aquaeductus cochleae* und hinter der *Fossula petrosa*, eine davon oder beide zugleich theilweise oder gänzlich von hinten her schützend. Von da steigt er schief nach ein-, vor- und abwärts zur *Pars condyloidea ossis occipitis*, um sich mit seinem Ende oder mit einer rauhen Vertiefung oder Facette an seiner unteren Fläche an die *Eminentia jugularis media p. c. o. o.* anzulegen und damit durch Harmonie sich zu vereinigen.

2. *Processus et incisurae jugulares partis condyloideae ossis occipitis.*

An dem freien, äusseren Umfange oder Rande der *Pars condyloidea ossis occipitis*, welcher von unten her das *Foramen jugulare* ergänzt, unterscheiden einige wenige Anatomen, z. B. Sömmerring-Wagner[3]), d'Alton[4]), eine zuweilen vorkommende doppelte *Incisura*, während die übrigen nur eine einzige annehmen, die sie *I. jugularis s. Sinus jugularis* nennen. Sie lassen dieselbe rückwärts an dem *Processus jugularis*, vorwärts an der *Junctura petroso-basilaris* mit dem *Processus jugularis accessorius*, wie M. J. Weber[5]), endigen. Portal [6]) erwähnt schon eines anderen (dritten), manchmal vorkommenden, anomalen Fortsatzes, den nebst J. **Cloquet** auch d'**Alton** [7]) abbildete.

---

[1] Handb. der Anat. d. menschl. Körpers. I. Bd. Bonn 1839 p. 77.

[2] Lehrb. d. Anat. Braunschweig 1798 p. 205.

[3] Sömmerring. V. Baue d. menschl. Körpers. 2. Ausg. Lehre v. d. Knochen u. Bändern, herausgegeben v. R. Wagner. Leipzig 1839 p. 45.

[4] Handb. d. menschl. Anat. I. Lief. Leipzig 1848 p. 18.

[5] l. c.

Ich aber nehme an diesem Rande 3 konstant vorkommende *Processus* und 2 zwischen diesen befindliche *Incisurae jugulares* an. Ich finde nemlich ausser dem *Processus jugularis posterior* (*P. j. proprius*) (Fig. I., II., III. c.) am hinteren Ende der *I. j.*, und ausser dem am vorderen Ende vorkommenden *Processus jugularis anterior* (*P. j. accessorius* nach M. J. **Weber**) (Fig. I. — VI. a; VII. α.), welcher letztere wenigstens in der Regel deutlich unterscheidbar ist, und an jungen Schädeln, bei welchen es zur Verwachsung der *Pars basilaris* mit der *P. condyloidea* noch nicht gekommen, an letzterer vorderem Ende sitzt, konstant noch einen dritten zwischen beiden. Dieser kann in wenig entwickeltem Zustande *Eminentia jugularis media*, im entwickelten Zustande *Processus jugularis anomalus medius* genannt werden.

Die konstant vorkommende *Eminentia jugularis media* (Fig. I., IV. b; Fig. VII. β.), wohl zu unterscheiden von dem ganzen *Processus anonymus*, der selbst auch unter dem Namen *Tuberculum jugulare s. Eminentia jugularis* angeführt wird, sitzt am äusseren Umfange des *Processus anonymus*, an der Verbindung des vorderen Fünftels bis Drittels der ganzen *Incisura*, also dem *P. j. anterior* in der Regel näher als dem *P. j. posterior*, und gewöhnlich über der Mitte der oberen Wand der *Apertura externa canalis condyloidei anterioris*, die sie auch häufig nach aussen überragt. Der *Spina marg. int. et inf. p. p. o. t.* steht sie keineswegs gerade gegenüber, sondern davon weiter nach vorn und mehr nach auswärts, was selbst einige Linien betragen kann. Die *E. j. m.* steht bald als ein rundliches, kegelförmiges oder pyramidales Höckerchen, bald als eine von vorn nach hinten plattgedrückte, schief oder senkrecht stehende abgerundete Erhöhung, bald als ein wirklicher Kamm oder als eine scharfe Leiste nach aus- und aufwärts in das *Foramen jugulare* hervor. Sie ist gewöhnlich abgerundet und glatt, nur in den Fällen, in welchen sich der *Processus jugularis anomalus o. t.* vorfindet und an dieselbe sich anlegt, hat sie zur Verbindung damit eine kleine rauhe Fläche, einen rauhen Eindruck oder einen zackigen Rand an der Spitze oder an dem äusseren Umfange.

Manchmal ist sie durch zwei Spitzen, eine vordere äussere und eine hintere innere, ausgezeichnet. Selten sind statt einer *Eminentia* zwei neben und über einander gelagerte, eine obere innere und eine untere äussere, zu sehen.

Diese *E. j. m.* entwickelt sich, wie gesagt, öfters zu einem anomalen Fortsatz, dem *Processus jugularis anomalus medius o. o.* (Fig. II., III., V., VI. b). **Portal**, **Cloquet**, d'**Alton** u. A. haben denselben allerdings schon gekannt.

Vorkommen. Ich habe ihn häufiger einseitig und rechts doppelt so oft als links, seltener beiderseitig vorkommend angetroffen. Unter je 100 Schädeln sah ich ihn 15 — 16 mal, d. i. in dem Verhältnisse wie 1 : 6,666 — 6.25, also unter 6 bis 7 Schädeln 1 mal. Er kommt häufiger vor als der *P. j. anomalus* am Felsenbeine und zwar im Verhältnisse wie 3 : 1.

Gestalt. Derselbe erscheint entweder in Gestalt einer dünnen Knochenplatte (Fig. III., V. b.), oder eines dickeren Knochenbalkens (Fig. II., VI. b.). Im ersteren Falle ist er 3seitig, 4eckig, gewöhnlich länglich 4seitig; im letzteren 3seitig prismatisch, 3seitig abgestutzt pyramidal, 4seitig säulenförmig, oder ein plattes aber dickes 3seitiges oder 4seitiges Knochenstück. In beiden Fällen ist er von vorn nach hinten, oder von oben und vorn nach unten und hinten zusammengedrückt, auch häufig mehr oder weniger gekrümmt. Bei der Gestalt als dünne Knochenplatte oder als dicker, platt gedrückter Knochenbalken unterscheidet man zwei Flächen, zwei Ränder und zwei Enden. Von den Flächen ist die eine, in die *Lacuna anterior for. jug.* stehende, die vordere, oder vordere äussere, oder vordere innere oder obere vordere; die andere, in die *Fossa jugularis* gerichtete, die hintere, oder hintere innere, oder hintere äussere, oder untere hintere; erstere ist gewöhnlich konvex, letztere immer konkav. Von den Rändern, die bald dünn und scharf, bald dick und stumpf, ist der eine, der obere, oder obere hintere, oder hintere, immer tief ausgebuchtet; der andere, untere oder untere vordere, oder vordere, gerade, konvex oder ausgebuchtet. Von den Enden ist das verwachsene Hinterhauptsbeinende gewöhnlich dicker, das meistens durch Harmonie vereinigte Felsenbeinende breiter, häufig dicker als der Mitteltheil des *Processus*, oder spitz, gewöhnlich aber quer abgestumpft, dabei wellenförmig eingeschnitten und bald nach oben oder hinten, bald nach unten und vorn spitzig ausgezogen. Immer ganz frei ist die hintere oder untere Fläche. Der äussere Theil der vorderen oder oberen Fläche, so wie der äussere Theil der Ränder, namentlich des oberen und hinteren, kann ebenso ein Verbindungsrand sein, wie das Felsenbeinende. Ist der *Processus* ein 3seitig pyramidaler, oder ein 4seitig säulenförmiger Balken, dann können auch 3 — 4 Flächen unterschieden werden, wozu noch eine am Felsenbeinende kommen kann.

Richtung. Diese geht bald quer nach aus- und aufwärts, bald schief nach vor-, bald schief nach rück-, auf- und auswärts.

Verbindung. Am Felsenbeine gibt es 3 Stellen zur Verbindung mit dem *Processus*, nämlich: die Leiste oder den Rand zwischen der *Fossa angulosa* und *jugularis;* oder eine grubige Vertiefung in letzterer; oder die äussere Seite der *Spina marg. intern. et infer.* Immer ist die Verbindung mit der Leiste oder dem Rande, gewöhnlich in ihrer Mitte, nur bald der *Spina marg. int. et inf.*, bald dem *For. carot.* näher; manchmal zugleich die an der Vertiefung der *Fossa jugularis*, oder selten die an der genannten *Spina;* oder letztere beide zugleich zugegen. Die Verbindung am genannten Rande oder an genannter *Spina* kann durch Ränder oder Flächen am Ende oder Endtheil der inneren Fläche; die an der Vertiefung der *Fossa jugularis* nur durch eine Fläche am Endtheil der vorderen, oder oberen vorderen Fläche vermittelt werden. Im letzteren Falle hilft die hintere oder untere Fläche des *Processus* die *Fossa jugularis o. t.* vervollständigen.

---

[6]) Cours d'anat. méd. Paris 1804. Tom. I. pag. 117.

[7]) l. c. pag. 17. Fig. 7.

Grösse. Sie ist sehr verschieden. So kann das Minimum der Länge 1,5 Linien, das Maximum 4,0 — 5,0 Linien, das Medium 2,845 — 3,454 Linien betragen; das Minimum seiner Breite auf 0,5 Linie, das Maximum auf 2,5 Linien, das Medium auf 1,37 — 1,42 sich belaufen, und diese am freien Ende noch um 0,5 Linie bis 1,0 Linie übertroffen werden. Die Dicke kann bald nur der des feinsten Papierblattes gleichen, bald aber auch 0,5 — 2,0 Linien erreichen.

Oben wurde bemerkt, die *Eminentia jugularis media* sei manchmal mit zwei Spitzen versehen. Davon kann nur die hintere innere zum *Processus jugularis anomalus medius*, die vordere äussere bisweilen zu einem anderen, zweiten *Processus anomalus* sich entwickeln. Letzterer ist immer gegen den vorderen und äusseren Winkel der *Fossa angulosa p. p. o. t.* gerichtet, um daselbst sich anzulagern, oder mit einem von da aus entgegenkommenden Fortsatz sich zu vereinigen. Oben wurde auch bemerkt, statt einer *E. j. m.* können zwei neben und über einander sitzende, eine innere obere und eine untere äussere, vorkommen. Davon kann nun zugleich letztere zu dem in Rede stehenden Fortsatze sich entwickeln.

Durch die *Eminentia jugularis media*, besonders durch den *Processus jugularis anomalus medius p. c. o. o.* wird daher der äussere Rand oder Umfang der *P. c. o. o.* in zwei *Incisurae* eingetheilt: in die *I. j. anterior s. minor* (Fig. I., II., III. α.), und die *I. j. posterior s. major* (Fig. I., II., III. β.). Erstere liegt zwischen dem *Processus jugularis anterior* (Fig. I., II., III. a.) und der angegebenen *Eminentia jugularis media* (Fig. I. b) oder *Processus jugularis anomalus medius* (Fig. II., III. b.); letztere zwischen diesen und dem *Processus jugularis posterior s. proprius* (Fig. I., II., III. c.).

Man hat daher mit Unrecht nur eine einzige, oder doch nur ausnahmsweise zwei *Incisurae* angenommen. In so fern konstant entweder jene *E. j. m.* oder jener *P. j. a. m.* vorhanden ist, müssen am Hinterhauptsbeine auch konstant zwei *Incisurae jugulares* unterschieden werden.

Die *I. j. anterior o. o.* ist fast immer kleiner als die *I. j. posterior;* nur ganz ausnahmsweise dieser gleich oder sogar grösser. Gewöhnlich ist sie weiter oder länger als tief. Sie erscheint entweder als wirklicher Ausschnitt (Fig. II. α.) von verschiedener Weite und Tiefe, oder als ein verschieden grosser, mondförmiger, halbkreisförmiger oder wellenförmiger Einschnitt (Fig. I., III., IV. α.; V. γ.). Sie kann eine ganz seichte Ausbuchtung darstellen, aber auch 0,5 — 3,0, ja auch ausnahmsweise 4,0 und mehr Linien Weite; 0,5 — 2,0 Linien Tiefe besitzen. Die Weite beträgt im Medium 1,642 Linien, die Tiefe 1,386, letztere wird daher von ersterer übertroffen.

So wie in der *I. j. posterior o. o* ein venöser Kanal (Anfang der *V. jugularis interna* (*Bulbus*)) liegt, ebenso beherberget auch die *I. j. anterior* einen solchen (*Sinus petrosus inferior d. m.*).

So wie die *I. j. posterior o. o.* unter und gegenüber der *I. j. posterior o t.* liegt, ebenso wird auch die *I. j. anterior o. o.* unter und gegenüber der *I. j. anterior o. t.* gelagert gefunden.

Die *I. j. anterior* am Hinterhauptsbeine ist wenigstens in der Regel kleiner, als die *I. j. anterior* am Felsenbeine.

3. *Septum jugulare.*

Durch die einander gegenüberstehenden *Incisurae* am Felsenbeine und Hinterhauptsbeine ist am *Foramen jugulare* eine vordere und hintere Erweiterung bedingt, und deren Sonderung von einander durch die *Eminentia jugularis media* am Hinterhauptsbeine, und durch die *Spina marginis interni et inferioris*, so wie durch die Leiste oder den Rand zwischen der *Fossa jugularis* und *angulosa* am Felsenbeine wenigstens schon angezeigt.

Eine völlige Theilung in eine vordere und hintere Lücke (*Lacuna anterior et posterior*) wird aber durch eine konstant vorkommende Scheidewand (*Septum jugulare*) bezweckt, die entweder häutig (*S. membranaceum*) oder knöchern (*S. osseum*) sein kann.

Man war darüber bis jetzt entweder gar nicht, oder doch nicht genügend im Klaren, deshalb soll sie im Nachstehenden ihre genaue Erörterung finden.

1.) Septum jugulare membranaceum.

Man nahm am *Foramen jugulare* allerdings wie an anderen Löchern des Schädels eine Fortsetzung der harten Hirnhaut durch dasselbe an, um mit der äusseren Beinhaut zusammenzuhängen; allein damit ist noch nicht gesagt, dass die harte Hirnhaut jenes *Foramen* auch wie eine Scheidewand durchsetze, und dadurch die Theilung in eine *Lacuna anterior* und *posterior* bedinge. Ebenso wenig ist auch mit der gewöhnlichen und richtigen Annahme der Anatomen einer besonderen Scheide der harten Hirnhaut für den *N. glossopharyngeus*, und von einer zweiten gemeinschaftlichen Scheide für den *N. vagus* und *N. accessorius Willisii*, welche diese Nerven von dem ersteren und wie eine Scheidewand von der *Vena jugularis interna* trennen soll, unser *Septum* bezeichnet. Wenn nämlich durch die *Lacuna anterior* ausser den Nerven noch ein venöser Kanal, d. i. der *Sinus petrosus inferior durae matris* tritt, was doch gewiss wenigstens in der Regel geschieht; so grenzt, nach vorn hin, der *Bulbus venae jugularis internae* nicht nur an den *N. vagus* und *accessorius Willisii*, sondern auch an den *Sinus venosus petrosus inferior*, oder sogar an diesen letzteren nur allein. Es kann somit der Theil der Scheide, welcher diese Nerven von der *Vena jugularis* trennt, nicht als die ganze Scheidewand oder wenigstens nicht immer betrachtet werden, die die *Lacuna anterior* von der *Lacuna posterior* sondert.

Ich sah vielmehr immer die harte Hirnhaut, zwischen dem *Bulbus venae jugularis internae* und der Fortsetzung des *Sinus venosus petrosus inferior* und den genannten Nerven vorn, das vordere Drittel des Loches und zwar wie ein breites Band durchsetzen.

Dasselbe steht, straff gespannt, von oben, hinten und aussen (v. d. Felsenbeine) nach unten, vorn und innen (z. d. Hinterhauptsbeine); hat die eine Fläche nach vor- und aufwärts in die *Lacuna anterior*, die andere nach hinten und unten in die *Lacuna posterior;* sitzt mit dem oberen Rande an der *Spina marginis interni et inferioris* und dem Rande zwischen der *Fossa jugularis* und *angulosa* des Felsenbeines, mit dem unteren an der *Eminentia jugularis media* des Hinterhauptsbeines fest, fliesst mit dem inneren Rande mit der übrigen Hirnhaut zusammen und ist am äusseren Rande frei.

Dieses Band ist das *Septum jugulare membranaceum.*

Allerdings sind noch ein paar Neben*septula* zugegen, die die *Lacuna anterior* wieder abtheilen und gemeinschaftlich mit dem *Septum jugulare* und mit der am Umfange dieser *Lacuna* durchsetzenden harten Hirnhaut 3 Kanäle, den einen für den *Sinus venosus petrosus inferior*, den anderen für den *N. vagus* gemeinschaftlich mit dem *N. accessorius Willisii*, und den dritten für den *N. glossopharyngeus* bilden, allein sie sind schwächer als das *Septum jugulare.*

2.) Septum jugulare osseum.
(Fig. IV., V., VI.)

Der *Processus jugularis anomalus medius ossis occipitis* (Fig. V., VI. b.) endiget am Felsenbeine an der Stelle, von welcher der *Processus jugularis anomalus ossis temporalis* ausgeht, und letzterer (Fig. IV. d) endiget am Hinterhauptsbeine an derselben Stelle, von wo ersterer sich entwickelt. Es geht daraus hervor, dass diese beiden anomalen Fortsätze sich gegenseitig ersetzen.

Beide Fortsätze haben aber ihre Ausgangs- und Endigungspunkte, am Rande der unteren Felsenbeinfläche zwischen der *Fossa jugularis* und *angulosa*, und an der *Eminentia jugularis media* des Hinterhauptsbeines, so wie das *Septum jugulare membranaceum;* auch theilen sie das *Foramen jugulare* auf gleiche Weise in eine *Lacuna anterior* (Fig. IV. e., V. i., VI. β.) und *posterior* (Fig. IV. f., V. k., VI. γ.), die dieselben Theile durchlassen; folglich ist anzunehmen, dass beide auch das *Septum jugulare membranaceum* ersetzen, und beide (bald dieser, bald jener) das *Septum jugulare osseum* bilden können.

Ausser diesem *Septum jugulare osseum proprium* kommt in der *Lacuna anterior* bisweilen und ganz zufällig noch ein *Septulum jugulare osseum accessorium* vor, das zur Trennung des *N. glossopharyngeus* vom *N. vagus* und *accessorius Willisii* dient. Es wird bald durch ein Fortsätzchen vom Hinterhauptsbeine oder Felsenbeine allein, bald durch welche von beiden zugleich gebildet. Das Fortsätzchen vom Hinterhauptsbeine geht von der vorderen und äusseren Spitze der *Eminentia jugularis media* desselben aus und legt sich an den äusseren vorderen Winkel der *Fossa angulosa* des Felsenbeines an. Das Fortsätzchen vom Felsenbein geht von dem genannten Winkel der *Fossa angulosa* aus und lagert sich an die bezeichnete Spitze der *Eminentia jugularis media* des Hinterhauptsbeines. Sind an beiden Knochen Fortsätzchen zugegen, so können sie sich auf ihrem Wege begegnen und beide gemeinschaftlich zur Bildung jenes *Septulum* beitragen. Diese Art von *Septulum jugulare accessorium* ist nur ausserhalb der Schädelhöhle sichtbar und wohl zu unterscheiden von einem noch unbeständigeren und von der Schädelhöhle aus sichtbaren, welches durch ein Fortsätzchen vom Hinterhauptsbeine aus der *Incisura jugularis anterior* zum Felsenbeine oder umgekehrt dargestellt wird.

Unter jenen Fällen, in welchen der *Sinus venosus petrosus inferior* nicht durch die *Lacuna anterior foraminis jugularis* dringt, sehe ich unter je 100 Schädeln einige Male in der *Junctura petroso-basilaris* [8]) ein rundliches, etwa 2 Linien langes und 1 bis $1\frac{1}{2}$ Linien breites Loch, das durch den *Processus jugularis anterior* von der *Lacuna anterior f. j.* geschieden und zum Durchgange jenes *Sinus* bestimmt ist.

Portal [9]) scheint unser *Septum* wohl noch am besten,

---

8) Am knöchernen Schädel nimmt man allgemein eine *Fissura petroso-basilaris* an, namentlich entscheidet sich M. J. Weber (l. c. pag. 46. 48. 79) mit grösster Bestimmtheit für ihr konstantes Vorkommen. Dieser Anatom behauptet nemlich, das Felsenbein verbinde sich niemals mit der *Pars basilaris ossis occipitis* innig durch eine Naht, weder durch eine wahre noch durch eine falsche.

Allein mit derselben Bestimmtheit, mit der sie Weber als immer vorkommend annimmt, muss ich ihr Vorkommen über das Knabenalter hinaus läugnen, und, auf meine vielen Beobachtungen gestützt, behaupten: im Erwachsenen komme häufig zwischen dem Felsenbein und dem Grundstück des Hinterhauptsbeines gegen die Schädelhöhle zu eine Verbindung, bald durch gegenseitiges Ineinandergreifen von Zacken oder doch zackenartiger Hervorragungen, bald durch Harmonie zu Stande, was am Grunde des *Sulcus* für den *Sinus petrosus inferior durae matris* deutlich zu sehen ist.

Im Knabenalter ist die Verbindung freilich nur durch Knorpelmasse vermittelt, und nach Verlorengehen der letzteren durch Maceration allerdings jene Fissur am knöchernen Schädel da. Später aber, und noch vor der Zeit, in der es zur Verwachsung des Grundstückes des Hinterhauptsbeines mit dem Keilbeinkörper kömmt, gesellt sich, zur Knorpelverbindung aussen, noch eine Verbindung durch eine etwas klaffende aber schliessende Naht, innen in der Schädelhöhle, hinzu, so dass am knöchernen Schädel des Erwachsenen nur von einer *Junctura petroso-basilaris;* nicht aber von einer *Fissura*, gesprochen werden kann. Der Seitenrand des Grundstückes des Hinterhauptsbeines ist nemlich eigentlich eine längere, aber schmale 4seitige Fläche, deren oberer Rand und der zunächst darunter gelegene Theil, welcher uneben, rauh, unregelmässig ausgebuchtet oder zackig ist, den Verbindungsrand mit dem Felsenbeine darstellt. Diese Verbindung sah ich aber bald direkt, bald durch mehrere Knochenstückchen oder selbst durch eine einzige Knochenscheibe, die vom *Foramen lacerum anterius* bis zum *Foramen lacerum posterius* reicht, indirekt vermittelt. Solche Wormsche Knochen sind mit einem glatten Rande im *Sulcus* für den *Sinus petrosus inferior* sichtbar, helfen jenen *Sulcus* bilden. Am knöchernen Schädel junger Individuen liegen sie locker zwischen den genannten Knochen, später aber verwachsen sie und zwar gewöhnlich mit dem Felsenbeine an einer bogenförmigen tieferen und parallel dem *Margo internus et inferior* verlaufenden Furche seiner unteren Fläche. Fallen sie während oder nach der Maceration aus, so wird dadurch das Vorkommen einer Fissur vorgetäuscht.

9) l. c. Tom. I. pag. 117; Tom. IV. pag. 201.

wenn auch nicht richtig, gekannt zu haben. Wenn er nämlich sagt, das Knochenzüngelchen komme gewöhnlich vom *Os temporale*, nur manchmal vom *Os occipitale*, so hat er nicht den *Processus anomalus o. t.*, sondern nur die *Spina marg. int. et inf.* gemeint, welche jedoch die Scheidung in die *Lacuna anterior* und *posterior*, wie ich dargethan habe, zwar andeutet, aber nicht vollführt. Auch ist aus seinen Angaben nicht ersichtlich, ob der anomale Fortsatz den darüber oder darunter liegenden Knochen wirklich erreicht habe oder nicht.

3.) Bestimmung.

Das *Septum jugulare* schützt die genannten Nerven so wie den *Sinus venosus petrosus inferior* bei ihrem Durchgange durch das *Foramen jugulare* vor Druck des *Bulbus venae jugularis internae*, welcher bisweilen selbst einer enormen Ausdehnung fähig ist.

4. *Lacunae foraminis jugularis.*

(Fig. IV. e., V. i., VI. β., VII. b.)

Durch das *Septum jugulare membranaceum* oder *osseum* wird das *Foramen jugulare* konstant in eine *Lacuna anterior* und *posterior* geschieden.

1.) Lacuna anterior.

Sie liegt hinter der *Junctura petroso-basilaris* zwischen dem Felsenbeine, dem Gelenkstheile des Hinterhauptsbeines und dem *Septum jugulare*. Vorn wird sie vom *Processus jugularis anterior o. o.*[10]), oben von der *Incisura jugularis anterior* und der *Fossa angulosa o. t.*, unten von der *Incisura jugularis anterior o. o.*, hinten vom *Septum jugulare* begrenzt. Der *Processus jugularis anterior o. o.* vorn, die *Incisura jugularis anterior o. t.* oben, die *Incisura jugularis anterior o. o.* unten, das *Septum jugulare* hinten umschreiben ihren Eingang von der Schädelhöhle aus.

Durch sie treten von der Schädelhöhle aus der *N. glossopharyngeus*, *vagus*, *accessorius Willisii* und der *Sinus venosus petrosus inferior d. m.* Die Nerven treten oben an der *I. j. a. o. t.*, den *Sinus venosus petrosus inferior* unten an der *I. j. a. o. o.* durch dieselbe. Den *Sinus* sehe ich fast immer in einen venösen Kanal übergehen, der, nachdem er bereits die genannte Lücke verlassen, entweder unterhalb jenem *Septum* in den *Bulbus venae jugularis internae* oder in den Stamm der *Vena jugularis interna* selbst einmündet. Ich muss daher der allein richtigen Angabe Theile's[11]) gegen alle anderen Anatomen, die nur die genannten Nerven durch jene Lücke treten lassen, beitreten.

2.) Lacuna posterior.

(Fig. IV. f., V. k., VI. γ., VII. c.)

Sie ist in der Regel grösser als erstere, wird vom *Septum jugulare* vorn, oben von der *Incisura jugularis posterior* und der *Fossa jugularis o. t.*, unten von der *Incisura jugularis posterior o. o.*, welche bisweilen zu einer tiefen *Fossa jugularis o. o.* ausgeweitet ist, hinten endlich vom *Processus jugularis posterior o. o.* gebildet. Sie enthält den *Bulbus venae jugularis internae.*

5. *Ossicula foraminis laceri anterioris.*

Foramen lacerum anterius nennen die Anatomen jene grosse, unregelmässige, zerrissen aussehende Oeffnung des knöchernen Schädels, die an der äusseren Schädelgrundfläche zwischen der Spitze des Felsenbeines, dem Keilbeine und dem Basilartheile des Hinterhauptsbeines liegt, hinten und innen an die *Junctura petroso-basilaris* grenzt, aussen und hinten in die *Fissura spheno-petrosa* übergeht; in der Schädelhöhle an der mittleren Schädelgrube aber zwischen dem unteren, hinteren Rande des grossen Keilbeinflügels, dem hinteren Seitentheile des Körpers des Keilbeines und zwischen der Felsenbeinspitze sichtbar wird. Durch die *Lingula* vom Keilbeinkörper, falls sie entwickelter vorkömmt oder selbst das Felsenbein erreicht, wird dasselbe in eine innere grosse runde Oeffnung, *Foramen caroticum commune inter os petrosum et sphenoideum* (M. J. Weber), und in eine äussere dreieckige oder anders gestaltete, zerrissen aussehende Lücke, welche letztere allein manche Anatomen (Arnold) als *Foramen lacerum anterius* bezeichnet wissen wollen, abgetheilt.

Nimmt man das *F. l. a.* in jener ersteren, weiteren Bedeutung, so können in demselben, oder wenigstens in seinem Bereiche, zweierlei Arten von Knöchelchen gefunden werden, d. i. entweder *Ossicula Wormiana* oder ein anderes *Ossiculum* eigenthümlicher Art, das man seit J. B. Cortese, der es mit Sesambeinchen verglichen hat, *Ossiculum sesamoideum ossis temporum* nennet.

1.) Ossicula Wormiana.

Solche Knochen können an zwei Stellen vorkommen:

a) So habe ich eines oder ein Paar einige Male am Uebergange des *F. l. a.* in die *Fisura sphenopetrosa* bemerkt.

b) Oft kann man solche am Beginne der *Junctura petroso-basilaris* (*spheno-petroso — basilaris*) beobachten. Die äusserste Felsenbeinspitze sieht man an den hintersten und untersten Seitentheil des Keilbeinkörpers an der Stelle angelagert, welche dem hinteren und oberen Winkel der hinteren Fläche dieses Körpers entspricht, die zu sehen ist, wenn derselbe mit dem Hinterhauptsbeine die Verwachsung noch nicht eingegangen hat. Jene Anlagerung der Felsenbeinspitze an den Keilbeinkörper wird bald direkt, bald indirekt durch ein (seltener durch ein Paar) zwischen diese und den Basilartheil des Hinterhauptsbeines eingeschobenes *Ossiculum Wormianum* eingeleitet. Dieses kann allein, oder gleichzeitig mit anderen in der *Junctura petroso-basilaris* zugegen sein, auch als eine einzige Knochenscheibe von dem *Foramen lacerum anterius* in dieser *Junctura* bis zum *Foramen lacerum posterius* sich erstrecken, von letzterem gewöhnlich durch den *Processus jugu-*

---

10) Manchmal bildet diese vordere Grenze ein Wormscher Knochen der *Junctura petroso-basilaris* bald mit diesem Fortsatze gemeinschaftlich, bald allein.

11) S. Th. Sömmerring. Lehre von den Gefässen. 2te Ausg. bearb. von F. W. Theile. Leipzig 1841. pag. 275 u. 278.

laris anterior o. o. geschieden, oder auch nicht und dann das *Foramen lacerum posterius* von vorn her begrenzend. Gestalt und Grösse desselben ist sehr variirend. Es kann 1 — 3 freie und 2 — 4 Verbindungsflächen besitzen. Hat es 3 freie Flächen, so setzt die obere den oberen Felsenbeinwinkel fort, die vordere sieht in's *Foramen lacerum anterius*, die hintere in die hintere Schädelgrube. Erstere und letztere helfen den *Sulcus* für den *Sinus petrosus inferior* am Uebergange in den *Sinus cavernosus* bilden, die zweite begrenzt von hinten her das *Foramen caroticum commune inter os petrosum et sphenoideum* und hilft dieses bilden. Es steckt ebenso und in der Regel in einer Vertiefung der Felsenbeinspitze, wie die *Ossicula Wormiana juncturae petroso-basilaris* in einer tiefen Furche an der unteren Felsenbeinfläche. Auch verwächst es gewöhnlich und zuerst mit dem Felsenbeine, seltener zuerst mit dem Keilbeine.

Manche scheinen diese *Ossicula Wormiana* mit dem sogenannten *Ossiculum sesamoideum ossis temporum* verwechselt zu haben.

2.) Ossiculum Riolani s. sesamoideum ossis temporum Cortesii.

Dieses ist ein eigenthümliches, im Bereiche des *Foramen lacerum anterius* zuweilen vorkommendes, kleines, rundes und flaches Knöchelchen, welches aussen und neben dem Ausgange des *Canalis caroticus* in der Schädelhöhle und im *F. l. a.*, unter und in dem die Scheide für das *Ganglion Gasseri* bildenden Blatte der harten Hirnhaut neben dem *Sinus cavernosus* auf der Felsenbeinspitze liegt.

J. Riolanus[12], J. B. Cortese[13], J. B. Winslow[14], J. F. Meckel[15], Haller[16], Morgagni[17], Zinn[18], Portal[19], Blumenbach[20], Sömmerring[21], Hildebrandt[22], Arnold[23], Hyrtl[24] u. A. haben dasselbe entweder beschrieben, oder doch seiner erwähnt.

Morgagni, Blumenbach, Hildebrandt-Weber, Arnold, Hyrtl schreiben die Entdeckung dieses Knochens J. B. Cortese (1625) zu; Meckel aber und Portal führen J. Riolanus, und wie mir dünkt mit mehr Recht, als den Entdecker an. Die Stelle bei Riolanus, welche lautet: «*Anno* 1610, *dum caput mulieris in usum anat. dissecte expurgare, ossiculum specie citrulli nactus sum, in cavitate magni illius foraminis exterioris, quod subit penetratque carotis*» spricht wenigstens dafür. Auch Haller[25] nennt zuerst Riolanus. Da mir aber Cortese's Schrift nicht zu Gebote steht, so kann ich darüber mit Bestimmtheit nicht entscheiden.

Riolanus oder Cortese haben daher dieses Knöchelchen zuerst bemerkt, Winslow, Zinn, Meckel, Haller, Portal, Hyrtl sein Vorkommen bestätigt. Meckel hat es von einem Kinde von einigen Jahren ausführlich und auch wohl am deutlichsten beschrieben. Ich sehe ein solches Knöchelchen wie Meckel von länglich runder Gestalt, und 3 — 4 Millimeter in querer Richtung, 2 Millimeter in der von vorn nach hinten, linkerseits an einem vor mir liegenden Präparate eines Taubstummen. Es liegt diesmal auf der Felsenbeinspitze nicht auf, sondern vor dieser und nach aussen vom *Foramen caroticum commune.* Dabei fehlte die *Lingula* des Keilbeines[26]. So wie manche Anatomen der neuesten Zeit die oben genannte Art *Ossicula Wormiana* mit dem in Rede stehenden Knöchelchen verwechselt zu haben scheinen, eben so scheint aus den unsicheren Angaben älterer Anatomen hervorzugehen, dass diese für dasselbe sogar Ossificationen der *Carotis interna* genommen haben, mit welchen es doch nichts gemein hat.

B. Beschreibung des neuentdeckten Ossiculum jugulare.

(Fig. VII., VIII.)

Man hat bis jetzt, wie gesagt, wohl Knöchelchen (Wormsche und ein eigenthümliches) im Bereichen des *Foramen lacerum anterius* gekannt, auch sind die Wormschen Knöchelchen, die in der *Junctura petroso-basilaris* vorkommen, in dieser bisweilen am vorderen Ende des *Foramen lacerum posterius s. jugulare* sitzen, und dieses von vorn her begrenzen können, der Beobachtung nicht entgangen; allein von einem Knöchelchen, welches im *Foramen jugulare* selbst liegt und durch seine Eigenschaften auf die

---

[12] Anthropographia acc. Osteol. novantiqua ex recent. et vet. anat. praeceptis. 1626. — Comment. de ossibus. p. 895. — Opera omnia. p. 554.

[13] Miscellanea medica. Messan. Fol. 1625 pag. 17. (Diese Schrift steht mir zum Nachsehen nicht zu Gebote.)

[14] Expos. anat. de la struct. du corps hum. Nouv. edit. Tom. III. Amsterdam 1743. pag. 147.

[15] Tractatus anatomico-physiologicus «de quinto pari nervorum cerebri». Göttingae 1748. pag. 21 — 22.

[16] Elementa physiologiae c. h. Tom. IV. Lausannae. 1762 p. 119.

[17] De sed. et. caus. morb. Tom. III. Lugd. Bat. 1765. Epist. anat.-med. III. art. 22. pag. 21.

[18] De vasis subtilioribus oculi. pag. 40.

[19] Hist. de l'anat. et de la chir. Vol. II. Paris 1770 pag. 297. — Cours d'anat. méd. etc. Tom. I. Paris 1804 pag. 150.

[20] Geschichte u. Beschr. d. Knochen d. menschl. Körpers. Göttingen 1786 pag. 129 — 130. Note 2.

[21] V. d. Baue d. menschl. Körpers. I. Th. Frankfurt a. M. 1791 pag. 117, 128.

[22] Lehrb. d. Anat. d. Menschen. I. Bd. Braunschweig 1798 pag. 208, Note. — 2. Ausg. besorgt v. E. H. Weber. II. Bd. Braunschweig 1830 pag. 81, Note 1.

[23] Handb. d. Anat. d. Menschen. I. Bd. Freiburg i. B. 1845. p. 102.

[24] Lehrb. d. Anat. Prag 1846. pag. 189.

[25] l. c. Note 5.

[26] Während des Druckes dieser Abhandlung hatte ich Gelegenheit, dasselbe Knöchelchen an dem Schädel eines anderen Individuums zu beobachten. Es lag diesmal auf der Felsenbeinspitze.

Bedeutung eines eigenen Schädelknöchelchens Anspruch hat, wusste man nichts.

Bei meinen mannigfachen Untersuchungen über den Menschen- und Thierschädel entdeckte ich im Beginne des Jahres 1852 ein solches eigenthümliches Knöchelchen, das ich wegen seiner Lage im genannten Loche *Ossiculum jugulare s. O. foraminis laceri posterioris* nenne. (Fig. VII. 3., Fig. VIII. a. et b.)

Ich habe oben bewiesen, dass das *Septum jugulare membranaceum* und das *S. j. osseum* in Eins zusammenfallen, d. i. dass bei jenem wie bei diesem dieselben Stellen (als die Leiste oder der Rand zwischen der *Fossa jugularis* und *angulosa* am Felsenbeine, und die von mir als konstant vorkommend nachgewiesene *Eminentia jugularis media* am Gelenkstheile des Hinterhauptsbeines) immer ihre Ausgangs- und Endpunkte seien. Mir fiel es ferner auf, dass das *Septum jugulare osseum*, mochte es nun vom Hinterhauptsbeine oder vom Felsenbeine ausgehen, am entgegenstehenden Knochen, selbst am alten Schädel, immer noch nahtförmig (zackig wie bei der wahren Naht oder durch Harmonie oder wie durch Einkeilung) verbunden sei. Ich musste deshalb an die Möglichkeit denken, das *Septum osseum*, welches bald vom Felsenbeine allein, bald vom Hinterhauptsbeine allein getrennt gefunden wird, könne von diesen beiden Knochen, zwischen welche es im *Foramen jugulare* eingeklemmt ist, auch an seinen beiden Enden isolirt vorkommen, also als eigener Schädelknochen auftreten.

Ich war daher bei meinen Untersuchungen darauf bedacht, und fand in der That unter eben vorliegenden 20 Schädeln, die aus 100 Schädeln mit einem *Septum jugulare osseum* versehen waren, in dem einen Falle, an dem Schädel eines alten Mannes, an der rechten Seite desselben, jenes *Septum* durch ein an beiden Enden getrenntes, eigenes, neues Schädelknöchelchen ersetzt, das ich im Nachstehenden beschreiben werde.

Lage.

(Fig. VII.)

Es liegt im *Foramen jugulare* (C.) und zwar in seinem vorderen Drittel quer und zugleich von innen und unten nach aussen und oben, zwischen der *Eminentia jugularis media p. c. ossis occipitis* (β.) und dem wulstigen Rande zwischen der *Fossa jugularis* und *angulosa p. p. ossis temporalis* (δ.), so eingeklemmt, dass die eine Fläche in die *Lacuna anterior f. j.* (b.), die andere in die *Lacuna posterior* (c.) sieht, der eine Rand nach aufwärts in die Schädelhöhle, der andere nach ab- und auswärts gerichtet ist, das eine Ende ein- und etwas abwärts am Hinterhauptsbeine (1.), das andere aus- und etwas aufwärts am Felsenbeine (2.) sitzt.

Gestalt.

(Fig. VIII. a. b.)

Es ist ein länglich vierseitiges, von vorn nach hinten plattgedrücktes Knöchelchen (a.), welches in querer Richtung länger als breit, in der anderen von oben nach unten und noch weniger dick in der dritten von vorn nach hinten, das in der Mitte dünner und schmäler als an den Enden, und an einem der letzteren zapfenförmig ausgezogen erscheint. Man unterscheidet daran 2 Flächen, 2 Ränder und 2 Enden. Von den Flächen, die beide glatt, 4eckig, oben und unten von einem konkaven, innen von einem geraden, aussen von einem konvexen Rande umgeben sind, ist die vordere, in die *Lacuna anterior* sehende, von einem Rande des Knöchelchens zum anderen, d. i. von oben nach unten konvex, von einem Ende zum anderen etwas konkav, die hintere, in die *Lacuna posterior* gerichtete von oben nach unten wenig konvex, von einem Ende zum anderen bedeutend konkav. Von den Rändern ist sowohl der obere (a. γ.), in die Schädelhöhle sehende, als auch der untere (a. δ.), äussere, scharf und ziemlich ausgebuchtet. Von den Enden ist das innere, untere, oder Hinterhauptsbeinende (a. β.) eine quer abgeschnittene, etwas konkave, rhomboidal gestaltete, von oben nach abwärts längere als von vorn nach hinten breite, rauhe Verbindungsfläche (b.), das äussere, obere oder Felsenbeinende ein von vorn nach hinten zusammengedrückter, kegelförmiger, etwas gefurchter, rauher Zapfen (a. α.).

Grösse.

Seine Länge — von einem Ende zum anderen — beträgt $5^1/_2$ — 6 Millimeter; seine Breite — von einem Rande zum anderen — in der Mitte 2 — $2^1/_2$ Mm., an den Enden 3 Mm.; seine Dicke $^3/_4$ — 1 Mm. in der Mitte, $1^1/_2$ Mm. an den Enden. Die Länge des Zapfens am Felsenbeinende misst $1^1/_2$ Millimeter.

Verbindung.

Das neue Knöchelchen verbindet sich durch seine Enden mit den zwei Knochen, zwischen welchen es eingeschoben ist. Das Hinterhauptsbeinende legt sich mit seiner rauhen Fläche an eine ähnlich gestaltete am äusseren Umfange und an der Spitze der *Eminentia jugularis media p. c. ossis occipitis* und vereiniget sich damit durch Harmonie. Das Felsenbeinende schiebt sich mit seinem Zapfen in eine enge aber tiefe kegelförmige Grube am dicken Rande zwischen der *Fossa jugularis* und *angulosa* des Felsenbeins hinter der *Apertura externa aquaeductus cochleae*, wie ein Keil, ist sonach durch Harmonie und wie durch eine Art Einkeilung vereiniget. Diese kegelförmige Grube sitzt aber nicht an der *Spina marginis interni et inferioris* des Felsenbeines, als dem Ende des Randes zwischen der *Fossa jugularis* und *angulosa*, sondern am Rande von der genannten *Spina* etwas entfernt nach aussen.

Vorkommen.

Ich habe das Knöchelchen bis jetzt nur 1 mal gesehen, und, wie gesagt unter den 20 eben untersuchten Fällen mit einem *Septum jugulare osseum*, rechterseits bei einem älteren Schädel.

Ich zweifle jedoch keineswegs, dass es in Zukunft, da seine Existenz einmal bekannt ist, nicht wieder und nicht öfters aufgefunden werden sollte. Die Untersuchung an macerirten

Schädeln allein kann nicht immer entscheiden, dass es nicht da war, weil es, vermöge seiner nur lockeren Verbindung in Folge der Maceration leicht ausfallen kann und vielleicht auch dort vorhanden war, wo man kein *Septum osseum* vorfindet. Untersuchungen an frischen Schädeln mit nachheriger vorsichtiger Maceration werden zur Bestätigung der Existenz des neuen Knöchelchens führen.

Bedeutung.

Ein Wormscher Knochen kann das neue *Ossiculum jugulare* nicht sein, weil es in keiner Naht liegt, auch weder seine Gestalt noch seine anderen Eigenschaften jenen der Wormschen Knochen gleichen.

Eine Epiphyse, die sonst immer als Apophyse aufträte, kann unser *Ossiculum* auch nicht sein, weil es nicht zu erklären wäre, warum sich der *Processus jugularis anomalus* (*o. t.* oder *o. o.*), der, wenn er vorhanden, selbst am jungen Schädel, ja selbst an dem des neugebornen Kindes, immer als Apophyse erscheint, der niemals, auch nicht einmal eine Spur für das frühere Vorkommen als Epiphyse an sich trägt, sich als solche bis in das höhere Alter erhalten haben sollte. Auch spricht gegen die Bedeutung als Epiphyse die Beobachtung, dass auch die *Eminentia jugularis media o. o.* immer als Apophyse auftritt.

Das *Ossiculum jugulare* ist daher ein eigenes, für sich bestehendes Schädelknöchelchen, welches durch seine Lage, Stellung, Gestalt und Grösse jene anomalen *Processus* vom Felsenbeine oder Hinterhauptsbeine, die sonst das *Septum osseum* bilden, ersetzt; es ist der Scheidewandknochen des *Foramen jugulare*, der, so wie das *Septum membranaceum* oder *osseum*, dieses in eine *Lacuna anterior* und *posterior*, die dieselben Theile durchtreten lassen und enthalten, theilt, auch denselben Zweck und Nutzen wie dieses *Septum* hat, und mit den zwei Knochen (Felsenbein und Gelenkstheil des Hinterhauptsbeines), zwischen welchen es im *Foramen jugulare* eingeklemmt liegt, nahtförmig sich vereiniget[27]).

—

Erklärung der Abbildungen.

Fig. I.

Grundtheil und rechter Gelenkstheil des Hinterhauptsbeines. (Ansicht von oben und vorn.)

1. *Pars basilaris.*
2. *Pars condyloidea dextra.*

a. *Processus jugularis anterior ossis occipitis.*
b. *Eminentia jugularis media o. o.*
c. *Processus jugularis posterior* (*proprius*) *o. o.*
α. *Incisura jugularis anterior o. o.*
β. *Incisura jugularis posterior o. o.*
γ. *Apertura anterior canalis condyloidei posterioris.*
δ. *Sulcus pro sinu ven. petr. inf. durae matris.*

Fig. II.

Dieselben Theile von einem anderen Schädel. (Ansicht von oben und vorn.)

1. 2. *a. c. α. β. γ. δ.* wie Fig. I.
b. *Processus jugularis anomalus medius.*

Fig. III.

Dieselben Theile von einem dritten Schädel. (Ansicht von unten und von der Seite.)

1. 2. *a. b. c. α. β.* wie Fig. II.
γ. Zweite, überzählige (innere obere) *Eminentia jugularis media o. o.*
δ. *Apertura externa canalis condyloidei anterioris.*
ε. *Apertura anterior canalis condyloidei posterioris.*

Fig. IV.

Felsentheil des Schlafbeines und Gelenkstheil des Hinterhauptsbeines mit dem *Foramen jugulare* der rechten Seite. (Ansicht von unten.)

1. *Pars petrosa ossis temporalis.*
2. *Pars condyloidea ossis occipitis.*

A. *Foramen jugulare.*
a. *Processus jugularis anterior ossis occipitis.*
b. *Eminentia jugularis media o. o.*
c. *Processus jugularis posterior o. o.*
d. *Processus jugularis anomalus p. p. ossis temporalis.* — *Septum jugulare osseum* —.
e. *Lacuna anterior foraminis jugularis.*
f. *Lacuna posterior f. j.*
g. *Foramen caroticum.*
h. Rand zwischen der *Fossa angulosa* u. *jugularis p. p. o. t.*
α. *Incisura jugularis anterior o. o.*
β. *Incisura jugularis posterior o. o.*

Fig. V.

Felsen- und Warzentheil des Schlafbeines; Grund- und Gelenkstheil des Hinterhauptsbeines mit dem *Foramen jugulare* der rechten Seite. (Ansicht von der Schädelhöhle aus.)

1. *Pars petrosa et mastoidea ossis temporalis.*
2. *Pars basilaris et condyloidea ossis occipitis.*

A. *Foramen jugulare.*
a. *Processus jugularis anterior o. o.*
b. *Processus jugularis anomalus medius o. o.* — *Septum jugulare osseum* —.
c. *Spina processus jugularis* (*posterioris*) *o. o.*

---

[27]) Das neue *Ossiculum jugulare* wurde so beschrieben, wie es in dem einen Falle gefunden wurde. In jenen Fällen, bei welchen es noch in der Zukunft gefunden werden wird, werden seine Lage und Bedeutung jedenfalls dieselben sein; Gestalt und Grösse dürften aber dabei mannigfach und ähnlich variiren, wie die bei den das *Septum jugulare osseum* bildenden *Processus.*

- *d.* Rand zwischen der *Fossa angulosa* und *jugularis o. t.* zur Anlagerung des *Processus jug. anom. med. o. o.* oder des *Septum jugulare osseum o. o.*
- *e. Spina marginis int. et inf. p. p. o. t.*
- *f. Sulcus pro sinu ven. petr. inf. d. m.*
- *g. Junctura petroso-basilaris.*
- *h. Aditus ad meatum auditorium internum.*
- *i. Lacuna anterior foraminis jugularis.*
- *k. Lacuna posterior f. j.*
- *l. Sulcus sigmoideus.*
  - *α. Incisura jugularis anterior o. t.*
  - *β. Incisura jugularis posterior o. t.*
  - *γ. Incisura jugularis anterior o. o.*
  - *δ. Incisura jugularis posterior o. o.*

Fig. VI.

Schlafbein- und Hinterhauptsbeinstück mit dem *Foramen jugulare* der linken Seite. (Ansicht von unten.)

1. *Pars ossis temporalis.*
2. *Pars ossis occipitis.*
   - *a. Processus jugularis anterior o. o.*
   - *b. Processus jugularis anomalus medius o. o. — Septum jugulare osseum o. o. —.*
   - *c. Processus jugularis posterior o. o.*
   - *d. Fossa angulosa p. p. o. t.*
   - *e. Fossa jugularis p. p. o. t.*
   - *f.* Der beide scheidende Rand zur Anlagerung des *Septum jugulare osseum o. o., s. Processus jugularis anomalus medius o. o.*
     - *α. Foramen caroticum.*
     - *β. Lacuna anterior f. j.*
     - *γ. Lacuna posterior f. j.*
     - *δ.* Rauhe Grube in der *Fossa jugularis* zur Anlagerung des *Septum osseum jugulare o. o.*, oder des *Processus jugularis anomalus medius o. o.*
     - *ε. Aditus ad meatum auditorium externum.*

Fig. VII.

Rechter und hinterer Theil der äusseren Grundfläche eines alten Schädels mit dem neuentdeckten *Ossiculum jugulare.*

1. *Os occipitale.*
2. *Os temporale.*
3. Neuentdecktes *Ossiculum jugulare.*
   - *A. Foramen magnum o. o.*
   - *B. Foramen lacerum anterius.*
   - *C. Foramen lacerum posterius s. jugulare.*
   - *D. Aditus ad meatum auditorium externum.*
   - *E. Foramen caroticum.*
   - *F. Apertura externa canalis condyloidei anterioris.*
   - *G. Apertura posterior canalis condyloidei posterioris.*
     - *a. Junctura petroso-basilaris.*
     - *b. Lacuna anterior f. j.*
     - *c. Lacuna posterior f. j.*
     - *d. Fossa jugularis p. p. o. t.*
       - *α. Processus jugularis anterior o. o.*
       - *β. Eminentia jugularis media* zur Anlagerung des Hinterhauptsbeinendes des *Ossiculum jugulare.*
       - *γ. Processus jugularis posterior o. o.*
       - *δ.* Rand zwischen der *Fossa angulosa* und *jugularis p. p. o. t.* zur Anlagerung und Einkeilung des Felsenbeinendes des *Ossiculum jugulare.*

Fig. VIII.

- *a.* Das *Ossiculum jugulare* aus seiner Verbindung gebracht dargestellt. (1 mal vergrössert.)
  - *α.* Zapfenförmiges Felsenbein-Ende.
  - *β.* Hinterhauptsbein-Ende.
  - *γ.* Oberer (innerer) Rand.
  - *δ.* Unterer (äusserer) Rand.
- *b.* Das rhomboidale Hinterhauptsbein-Ende desselben.
  - *α.* Oberer Winkel.
  - *β.* Unterer Winkel.
  - *γ.* Hinterer Winkel.
  - *δ.* Vorderer Winkel.

ANNONCE BIBLIOGRAPHIQUE.

Mélanges physiques et chimiques tirés du Bulletin physico-mathématique de l'Académie Impériale des sciences de St.-Pétersbourg. Tome I. 4ème livraison. pag. 319 — 522.
Prix: 40 Cop. arg. — 13 Ngr.

Contenu:

pag.
J. Hamel. Die Flachsbaumwolle auf der Londoner Ausstellung. — Ritter Clausen und Herr Ahnesorge 319
— Tradescants Testament und Ashmole's Museum zu Oxford. 336
Alexander Buttlerow. Ueber die oxydirende Wirkung der Osmiumsäure auf organische Körper 355
A. T. Kupffer. Bemerkungen über das mechanische Aequivalent der Wärme 369
Dr. C. Claus. Ueber eine merkwürdige Steinart des mittleren Russlands 374
J. Hamel. Blutregen und blutrothe Gewässer. Neun Fälle, welche sich in England und in der Normandie in dem Zeitraum von 685 bis 1662 ereignet haben 384
N. Zinin. Ueber die Einwirkung des ätherischen Senföls auf die organischen Basen 392
Extrait d'une lettre de M. le professeur Leonhard de Heidelberg au Secrétaire perpétuel 397
M. Skoblikoff. Recherches sur quelques combinaisons nouvelles d'Iridium 400
N. Tyrtow. Bemerkungen über die Veränderungen, welche in der Daniel'schen Batterie vor sich gehen, während sie geschlossen bleibt 411

Emis le 20 janvier 1853.

№ 248. 249. **BULLETIN** Tome XI. № 8. 9.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît *irrégulièrement*, par feuilles détachées dont *vingt-quatre* forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidoff seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de *trois roubles argent* tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de *trois thaler de Prusse* pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Pétersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1 — 10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Правленія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. MÉMOIRES. 5. *Sur la jonction des opérations géodésiques, exécutées par ordre des gouvernements russe et autrichien.* W. Struve. NOTES. 3. *Sur l'emploi du molybdate d'ammonium pour accuser la présence de l'arsenic.* H. Struve. 4. *Sur les genres Aulosteges et Strophalosia.* Helmersen. BULLETIN DES SÉANCES. CHRONIQUE DU PERSONNEL.

MÉMOIRES.

—

5. Sur la jonction des opérations astronomico-géodésiques exécutées par ordre des gouvernements russe et autrichien. Par M. W. STRUVE. (Lu le 27 août 1852.)

1.

Une convention faite à Tarnogrod en Gallicie, le 12 (24) août 1847, m'avait désigné, conjointement avec le directeur de l'Observatoire de Vienne, M. de Littrow, commissaire-juge sur l'accord des opérations de jonction à exécuter, du côté autrichien, sous la direction du colonel M. de Mariéni, du côté russe, sous celle du lieutenant-général M. de Tenner. En outre, je fus chargé de la comparaison de l'étalon du klafter de Vienne dont une copie soignée et certifiée avait été envoyée à Poulkova en 1848, avec l'unité linéaire de la mesure du grand arc du méridien de Russie.

Le rapport de cette unité, de l'étalon de Poulkova, étalon en fer, à bouts d'acier poli, de deux toises de long, à la toise de Fortin et au sajène à traits, de 7 pieds anglais, sur lequel M. de Tenner avait ajusté les règles dont il se servait dans la mesure de ses bases, étant connu par des comparaisons antérieures, très soignées, il ne s'agissait que de la dite comparaison du klafter de Vienne, pour rendre les résultats des deux opérations comparables entre eux, quant aux distances linéaires qu'elles devaient fournir. Aussi ai-je cru devoir regarder cette seconde commission comme la plus importante pour moi. La comparaison de six différentes échelles:

1) de l'étalon de Poulkova de deux toises;
2) de l'échelle de la mesure des Indes de 10 pieds anglais à points, en fer;
3) du scientific tubular standard de la Société astronomique royale de Londres, 5 pieds, en laiton;
4) du klafter de Vienne;
5) de la toise de Liesganig copiée sur ce klafter;
6) du double sajène à points, de 14 pieds, en fer, construit par Kater pour l'État major Impérial;

vu la construction tout-à-fait différente et l'incommensurabilité des longueurs, cette comparaison, dis-je, exigeait, pour devenir satisfaisante, l'invention d'un nouvel appareil de comparaison, d'appareils auxiliaires et même de nouvelles méthodes. En 1850, je me vis en état de procéder enfin à l'exécution des mesures de comparaison; elle réclama une saison entière de travail non interrompu, depuis le printemps jusqu'à l'automne. Ce ne fut qu'en 1851 que j'obtins le loisir d'entreprendre le calcul au moins de la branche la plus importante de ces comparaisons, calcul qui conduisit aux rapports entre l'étalon de Poulkova et les deux échelles, des Indes et du klafter de Vienne. Le résultat de ces calculs fut transmis, en avril 1851, à M. de Tenner qui se chargea d'en faire la communication au chef des opérations trigonométriques d'Autriche, M. le général de Skribaneck.

Apparemment, les deux dirigeants des opérations de jonction, M. de Tenner et M. de Mariéni, n'avaient attendu que cette communication sur le rapport des unités linéaires, employées à la mesure des bases, pour porter les résultats des opérations de jonction à la connaissance des deux juges choisis. En effet, dans le courant de juin 1851, deux paquets cachetés, envoyés de part et d'autre, me parvinrent presque simultanément. A l'ouverture et à la première inspection des envois, je fus vraiment frappé de l'accord admirable des deux résultats, dans toutes les données qu'ils contenaient. J'en témoignai ma félicitation sincère immédiatement à M. de Tenner, en le priant de la présenter en mon nom également à M. de Mariéni.

Mais les deux dirigeants m'ayant demandé un sentiment raisonné sur les opérations en question, je me vis forcé d'en remettre la rédaction pour le moment, me trouvant à cette époque entièrement absorbé par un travail astronomique important qu'il fallait achever. Ce n'est qu'à présent que j'ai trouvé le loisir pour me livrer à une étude soignée des deux mémoires envoyés.

2.

L'histoire de la géodésie, depuis 65 ans, indique, d'une part, des progrès éminents de la théorie comme des moyens et des méthodes d'observation, de l'autre, une vaste extension des opérations géodésiques. Des réseaux trigonométriques s'étendent aujourd'hui sur presque toutes les parties de l'Europe, à l'exception de l'Empire Ottoman et de la majeure partie de la péninsule Ibérique. Des opérations géodésiques s'exécutent même sur différentes portions de l'Asie, aux Indes par les Anglais, au delà du Caucase et de l'Oural par des géomètres russes; enfin les côtes de l'Amérique septentrionale se couvrent de triangles dans toute l'étendue des États-unis. A côté du développement de la théorie, dû à trois profonds savants, Legendre, Gauss et Bessel, c'est surtout la construction d'instruments plus parfaits et plus transportables qui a effectué ces progrès rapides. Ce perfectionnement est dû au génie de Reichenbach qui remit enfin entre les mains des géomètres, des instruments construits d'après des principes simples et géométriquement exacts, pourvus de lunettes d'une perfection antérieurement inconnue pour ces dimensions, mais surtout de divisions presque mathématiquement justes, et qui rivalisaient avec les divisions données aux grands instruments du méridien, établis dans les observatoires. C'est cette dernière circonstance, qui conduisit à une perfection importante dans la méthode d'observation. Les géomètres français avaient introduit, vers la fin du siècle passé, le principe de la mesure des angles par répétition, avec un succès distingué en apparence. Mais il est évident que ce principe, quelque admirable qu'il soit en théorie, ne peut jamais conduire à des mesures parfaitement exactes, parce qu'il suppose une rigidité absolue des métaux et un arrêt parfait des différentes parties d'un instrument, pendant qu'on le tourne sur l'un ou l'autre des axes. Néanmoins, l'introduction de la répétition, pour la mesure des angles géodésiques, doit être regardée comme un progrès important à l'époque, où les instruments géodésiques, cercles répétiteurs, étaient dans l'enfance et surtout dépourvus d'une division exacte. Mais la répétition a dû être abandonnée, dèsque l'imperfection des divisions tracées sur les instruments cessait, et que la répétition était devenue inutile, ou même nuisible. A ce qui parait, c'est à la méthode de la répétition qu'il faut attribuer les erreurs un peu énigmatiques, qui se trouvent dans plusieurs opérations du commencement de ce siècle. M. Gauss a dirigé l'attention des géomètres sur ce que certaines opérations offraient bien un accord admirable dans la somme des trois angles des différents triangles avec 180° + l'excès, sans cependant garantir l'exactitude correspondante dans les angles isolés, vu que les angles mesurés avec certaines lignes diagonales, mais qui n'avaient pas concouru pour la formation du réseau, manifestaient souvent des différences très considérables, entre ces directions diagonales observées et les directions calculées à l'aide des triangles adoptés. A ce qui paraît, ces discordances énormes ont cessé depuis l'usage presque général des instruments de construction plus parfaite, et surtout depuis que la méthode de la répétition enchaînée a été remplacée par la mesure simple des angles, mais réitérée sur plusieurs arcs du limbe de l'instrument.

Il s'agissait en tout cas de trouver des moyens de contrôle ou plutôt de vérification pour les opérations géodésiques.

Le moyen introduit par M. Gauss et par Bessel consiste en ce que le géomètre mesure, en sus des angles dans les différents triangles successifs d'un réseau, encore un nombre aussi grand que possible d'angles, formés entre les côtés et les diagonales des triangles (en désignant par diagonale chaque ligne qui, à partir d'un point quelconque, s'étend, au-delà des points des triangles immédiatement formés avec ce point, jusqu'à un point appartenant à d'autres triangles). Par cette voie, un réseau de triangles est plus que déterminé et doit être résolu d'après la méthode des moindres carrés, qui indique finalement l'exactitude de l'opération, par les erreurs restantes des angles ou des directions. Il y a cependant plusieurs objections à faire contre l'usage général de cette méthode.

1) Il y a des terrains où l'observation des diagonales devient impossible; chaque fois que le géomètre rencontre des difficultés, même pour effectuer la continuation des opérations par de simples triangles contigus.

2) Si les diagonales ne sont point régulièrement distribuées, si elles manquent sur certaines portions d'une opération, tandis qu'elles ont été observées sur d'autres: une inégalité inévitable existe dans l'exactitude des différentes portions.

3) Le calcul des opérations devient trop prolixe; car, dèsque le nombre des points réunis par une telle opération compliquée est très grand, ce calcul devient à-peu-près une impossibilité.

Sans prétendre que ces objections soient réelles pour toutes les opérations géodésiques, elles l'ont été au moins pour la plupart des opérations en Russie. Je n'ai qu'à citer que, depuis Tornea jusqu'au Danube, sur une étendue d'au-delà de 2000 verstes, il n'a été possible de trouver des diagonales de contrôle qu'exceptionnellement en quelques endroits, et plutôt de doubles jonctions par polygones fermés que des diagonales. Ainsi la méthode des diagonales de contrôle ne pouvait ici nullement répondre à son but, et il a paru indispensable de remplacer cette méthode par d'autres moyens de contrôle et de vérification.

3.

La mesure d'un nombre comparativement plus grand de bases se présente comme le moyen le plus efficace de contrôle. Tous les triangles situés entre deux bases sont complètement contrôlés; et il se présente une compensation très facile pour déterminer les corrections les plus probables à porter sur les différents angles observés, pour qu'ils répondent au principe simple à établir: que toutes les bases mesurées doivent être exactement représentées par le calcul des triangles définitifs. Dèsque l'azimut d'un côté de triangle est observé et que la latitude est astronomiquement déterminée, au moins autant de fois qu'il existe des bases mesurées, il est clair que les opérations géodésiques, même aussi étendues que celles de Russie, offrent tout ce qui peut être désiré pour la vérification. Depuis 1816 jusqu'à la fin de 1851, il y a, dans les opérations russes du premier rang, 26 bases mesurées. L'azimut d'un côté et la latitude ont été déterminés sur 68 stations principales, en employant, pour les latitudes, soit l'observation des étoiles circompolaires et fondamentales des deux côtés du zénith, soit l'instrument des passages établi dans le premier vertical. A ces contrôles il faut ajouter les différentes expéditions chronométriques qui ont relié plusieurs des points principaux des opérations géodésiques à l'Observatoire central, et ont contribué, conjointement avec les latitudes observées, à rendre les positions géographiques des différents points, en partie au moins, indépendantes des données que possède la science jusqu'à présent sur la figure et les dimensions du globe terrestre, données qui bientôt gagneront considérablement en certitude, dèsque la grande mesure de l'arc du méridien entre le Danube et l'Océan Glacial, exécutée en Russie par au delà de 20 degrés sous la direction de M. de Tenner et la mienne, puis prolongée à plus de 25 degrés jusqu'aux environs du Cap Nord, par le concours des gouvernements et des savants suédois et norvégiens, sera définitivement discutée au profit de la science.

Les 26 bases mentionnées ont été mesurées avec six différents appareils, mais qui, ayant été étalonnés à Dorpat ou à Poulkova, sont devenus tous comparables entre eux, quoiqu'ils fussent de construction différente. En effet, deux de ces appareils ont des règles à bouts de deux toises de long, pourvues d'un côté de leviers de touche; et les 4 autres appareils, composés de règles de deux sajènes ou 14 pieds anglais de long, sont d'après la construction de Delambre, avec des languettes à l'une des extrémités. L'unité linéaire primitive pour toutes les comparaisons a été la toise de Fortin, certifiée comme parfaitement égale avec la toise du Pérou par la bienveillance de M. Arago. Le rapport de cette toise de Fortin avec l'étalon de Poulkova N ayant été définitivement évalué en 1827 et 1828, $N = 1728,01249 \mp 0,00071$ lignes de la toise de Fortin, cette dernière toise disparaît depuis entièrement dans les comparaisons, étant remplacée par l'étalon de Poulkova N qui, par ses bouts polis en acier trempé, a l'avantage important d'être moins sujet à des changements que les bouts en fer mou de la toise de Fortin. Le calcul des longueurs des règles de 2 sajènes, qui devaient être exprimées en pieds anglais, a été deduit en employant le rapport donné par le capitaine Kater, un pied anglais $= 135,114$ lignes du pied de France, rapport qui a obtenu une confirmation dans la comparaison de l'étalon de Poulkova avec l'échelle de 10 pieds anglais, employée aux Indes orientales.

4.

Il fallait cependant convenir, que la comparaison entre des règles de différente construction, gagnée sur la voie indiquée, reposait toujours sur un procédé compliqué. Voilà pourquoi en 1828, lorsqu'il s'agissait de la réunion des deux arcs partiels du méridien, l'un de $4^1/_2$ degrés, mesuré en Lithuanie par M. de Tenner, et l'autre de $3^1/_2$ degrés, mesuré dans les provinces baltiques par W. Struve, en un seul arc de 8 degrés de long, entre Belin et Hochland, il parut propre de se procurer une vérification indépendante et rigoureuse de l'exactitude du rapport entre l'étalon de Poulkova (alors encore à Dorpat) et les règles de M. de Tenner. Par suite d'une convention signée par M. de Tenner et Struve à Dorpat le 11 (23) Février 1828, M. de Tenner se chargea de conduire ses triangles jusqu'à la détermination indépendante du dernier côté des triangles de Livonie, Kreutzburg-Daborskalns, en partant de sa base de Ponedeli, afin que cette détermination fût comparée avec la valeur déduite de mes opérations plus septentrionales et qui partaient de la base de St.-Simonis en Ehstonie. En même temps, deux triangles de Livonie devaient être remesurés de la part de M. de Tenner, pour voir l'accord des angles identiques, et pour mieux évaluer la différence linéaire des deux systèmes par 5 côtés communs, que par un seul. M. le lieutenant-général de Schubert, alors chef du dépôt topographique de l'État-major Impérial, et le célèbre astronome de Koenigsberg, feu M. Bessel, consentirent à se charger de la fonction de commissaires-juges sur l'accord des résultats qui leur devaient être communiqués indépendamment des deux côtés. La distance entre les deux bases de St.-Simonis et de Ponedeli est de 320 verstes, et le côté commun Kreutzburg-Daborskalns se trouve à 70 verstes de distance en ligne droite du milieu de la base de Ponedeli, mais à 250 verstes de celle de St.-Simonis. Entre les deux bases il y avait 34 triangles, dont 9 entre la base méridionale et le côté commun, et 25 depuis ce côté jusqu'à la base septentrionale.

Le résultat de la comparaison faite de la part des commissaires-juges peut s'exprimer dans les termes suivants:

1) Les six angles identiques, en adoptant la même exactitude de mesure dans les deux systèmes, indiquent une erreur probable de $0'',63$ dans chaque angle observé, de part et d'autre, et une erreur probable de $0'',50$ dans chaque angle compensé à $180^0 +$ l'excès. Cet accord ne laisse rien à désirer et répond à l'exactitude des angles, qui se déduit de la comparaison des sommes respectives des trois angles avec $180^0 +$ l'excès, pour tous les triangles des deux opérations.

2) La somme des 5 côtés identiques se trouve: dans les triangles qui partent de la base de Ponedeli = 70783,209 toises; dans les triangles déduits de la base de St.-Simonis, = 70781,358 toises. La différence est 1,851 toises $= {}^1/_{38240}$ du total. Or il fallait s'attendre à une certaine différence, par suite des erreurs restantes dans les angles adoptés des 34 triangles. Cet effet s'élève à environ ${}^1/_{50000}$, et la différence réelle n'est plus forte que d'à-peu-près un tiers. Il faut ajouter qu'une comparaison de deux opérations non simultanées, la mesure des angles de la part de M. de Tenner étant de 6 ans postérieure à la mienne, est toujours en désavantage, par les petites incertitudes qui se présentent sur l'identité absolue des points d'observation. Aussi M. de Tenner a-t-il cru devoir élever quelques doutes sur l'identité absolue des deux stations Gaisakalns et Sestukalns, mais qui était incontestable pour les deux points Daborskalns et Kreutzburg. C'est pourquoi il regarde le côté commun entre ces deux points comme le vrai résultat de la comparaison linéaire des deux opérations, résultat qui présente dans les deux chiffres 6705,321 et 6705,231 toises un accord à 0,090 toise près, c.-à-d. une différence de ${}^1/_{74500}$, même plus petite qu'elle n'était à attendre.

3) L'élévation des quatre points au dessus du niveau de la Mer Baltique est

	Tenner	*Struve*	*S — T =*
	t.	t.	t.
Gaisakalns	159,29	161,32	+ 2,03
Sestukalns	110,67	112,38	+ 1,71
Daborskalns	80,39	82,25	+ 1,86
Kreutzburg	44,84	46,21	+ 1,37
		Moyenne	+ 1,74 toises.

Les élévations données par M. de Tenner ont pour point de départ le niveau de la Mer Baltique près de Polangen, sur la frontière de la Prusse, d'où il y a une distance de 300 verstes en ligne droite jusqu'aux stations de jonction. Le nivellement trigonométrique de Struve commence au Golfe de Finlande à une distance de 350 verstes.

5.

M. de Tenner, également porté à donner à ses grandes opérations géodésiques le plus haut degré de perfection intrinsèque, que zélé pour les faire concourir dans les intérêts de la science, conçut le projet d'effectuer une jonction entre les opérations géodésiques de Russie et de l'Europe plus occidentale, en profitant des opérations du nord de la Prusse, dont étaient chargés feu M. Bessel et M. de Baeyer. Une entrevue personelle à Memel, en automne 1832, conduisit aux stipulations essentielles pour ce but, et qui, ayant obtenu la confirmation des deux gouvernements, furent mises à exécution. Je me borne ici à citer l'accord trouvé pour les côtés identiques des deux opérations, vu que c'est précisement le point le plus important, en considérant que les distances linéaires de Prusse reposaient sur une autre copie de la toise du Pérou, copie envoyée de Paris à Koenigsberg, sans qu'il existât une comparaison directe avec la toise de Fortin qui avait servi d'unité primitive dans les mesures de Russie. Il y a, dans les deux opérations qui se rencontrent aux environs de Memel, deux côtés identiques, savoir

	Bessel	*Tenner*	*T — B =*
Lopaszi-Memel phare:	$18391',085$	$18391',163$	$+ 0',078$
Jakubovo-Memel phare:	9288,355	9288,370	+ 0,015
Somme	27679,440	27679,533	$+ 0,093 = \frac{1}{297500}$.

La distance des deux bases, celle de Trenk en Prusse et celle de Polangen en Courlande, est de 130 verstes à-peu-près, et il y a 15 triangles prussiens et 6 triangles russes qui produisent la jonction de ces bases. L'accord presque parfait des valeurs linéaires prouve, 1^0 que le rapport entre les règles de M. de Tenner et la toise du Pérou est exactement établi, 2^0 que M. de Tenner a parfaitement réussi à effectuer la première réunion des opérations géodésiques de Russie avec les triangles de l'Europe plus occidentale.

6.

Dans les opérations géodésiques de Russie il se trouve nombre de jonctions analogues. Toutes ces jonctions, des triangles mesurés sous la direction de MM. de Schubert et de Toutchkov, soit avec les triangles de la mesure des provinces baltiques, soit avec ceux des opérations de M. de Tenner, offrent, sans exception, un accord plus que satisfaisant, et le même accord se présente pour les branches de triangles qui s'étendent, en différents endroits, dans une direction verticale à celle du grand arc du méridien, ou dans le sens des parallèles, jusqu'au delà des provinces centrales de la Russie européenne. Cet accord universel donne la double satisfaction, de prouver la justesse des rapports des différents appareils employés pour la mesure des bases, et l'exactitude générale des angles et des azimuts observés.

7.

Parmi les branches d'opérations géodésiques en Russie, il y a une qui a effectué une réunion des triangles de Russie avec ceux de Suède. Cette branche, mesurée, sous la direction de M. le général de Schubert, par mon ancien collaborateur M. de Wrangell, longe, en partant des stations voisines de la capitale, les côtes du Golfe de Finlande, se trouve en jonction avec la mesure du grand arc du méridien par le côté commun Maholm-Hochland, réunit les deux bords du golfe une seconde fois entre Reval et Porkala-udd, puis continue le long des skäres et du litoral de Finlande, couvre les îles Aland du Golfe Bothnique, et aboutit enfin, par une jonction multiple, avec les stations des opérations géodésiques de Suède, aux environs de Stockholm. Les triangles de Suède étant en jonction avec ceux du Danemark, mesurés par Schumacher, donc avec ceux du Hannovre, mesurés par M. Gauss, la dite branche donne sous le 60° de latitude la seconde réunion des opérations russes avec les travaux de l'Europe plus occidentale. En outre, elle offre les matériaux complets géodésiques pour la détermination d'un arc de 12° 16′ du parallèle de 60°, compris entre les observatoires de Poulkova et de Stockholm, arc pour lequel la différence des longitudes extrêmes est déjà donnée avec une exactitude distinguée, dans l'expédition chronométrique de la Baltique, exécutée en 1833 sous la direction de M. de Schubert. Cet arc pourra même aisément se prolonger jusqu'à près de 20°, dès que les triangles suédois seront continués jusqu'à une jonction avec les opérations géodésiques de la Norvège méridionale; les trois observatoires de Christiania, Stockholm et de Poulkova se trouvant sous trois latitudes très peu différentes, 59° 54′, 59° 20′ et 59° 46′. Même pour l'arc compris entre Poulkova et Christiania, la différence en longitude peut être regardée comme donnée par la combinaison de différentes expéditions chronométriques déjà faites; savoir · l'expédition Baltique de 1833, l'expédition de jonction entre Poulkova et Altona de 1843, les opérations multiples de jonction entre Altona et Copenhague, faites par feu M. Schumacher, enfin le beau travail que M. Hansteen a exécuté en 1848, pour la jonction chronométrique de Christiania avec Copenhague. La communication régulière par pyroscaphes, qui se prépare maintenant entre Kronstadt, Stockholm, Christiania etc., offrira en outre toute facilité désirable pour soumettre les différences en longitude à une vérification ultérieure.

8.

Les deux réunions mentionnées, des opérations géodésiques de Russie avec celles de l'Europe plus occidentale, ont été faites sous 60° et 56° de latitude; et il est impossible d'y ajouter encore une jonction intermédiaire, parce que la Mer Baltique sépare, entre ces latitudes, la Russie des autres parties du continent. Mais les triangles de Russie s'étendent le long de sa frontière occidentale, à partir de Memel, encore sur une ligne de 1100 verstes, jusqu'au Danube sous 45° de latitude. La réunion complète des opérations russes aux opérations occidentales réclame, par conséquent, des jonctions plus méridionales, et telle jonction se présente comme le plus avantageusement à faire précisément dans les triangles qui, en Pologne, avancent le plus vers l'ouest. La grande importance scientifique de la jonction actuellement achevée sous 50° de latitude, par suite de la convention de Tarnogrod, se déduit de la seule considération, que cette jonction met pour la première fois les travaux russes en contact avec ceux de l'Europe centrale et méridionale.

9.

Qu'il me soit permis de faire ici quelques considérations sur la signification du contact des opérations géodésiques, exécutées dans les différents états de l'Europe. Dans les jonctions il y a deux avantages pratiques:

a) les triangles de jonction garantissent aux cartes à construire des deux côtés, un accord parfait dans les parties limitrophes;

b) chaque jonction fournit des données précises sur l'exactitude des deux opérations mises en contact.

Mais, sans doute, la plus haute signification de ces réunions se trouve en ce qu'elles offrent des matériaux précieux, pour une connaissance plus exacte de la figure de la Terre; et c'est évidemment ce point important, qui a engagé les gouvernements éclairés à protéger les différentes propositions faites de la part des géomètres, pour effectuer des continuations des opérations géodésiques au delà des frontières d'un seul état. Citons ici comme exemples: la prolongation de la mesure du grand arc du méridien de France à travers la Catalogne jusqu'aux îles Baléares; la réunion des travaux des savants et des ingénieurs de France, du Piémont et d'Autriche, due à une proposition de l'immortel Laplace, pour déterminer la valeur de l'arc du parallèle moyen entre le pôle et l'équateur, arc de 15°,5 entre Marennes, au nord de l'embouchure de la Gironde dans l'Atlantique, et Fiume, sur les bords orientaux de la Mer Adriatique; enfin la prolongation de l'arc du méridien de Russie à travers la Lapponie et le Finmarken, réalisée, sous la protection de S. M. le Roi Oscar, par le zèle des géomètres de Suède et de Norvège. La connaissance actuelle sur les dimensions de l'ellipsoïde terrestre est déjà telle, que de graves erreurs dans les positions géographiques, déduites à l'aide d'opérations géodésiques, ne sont plus à craindre; mais cette connaissance doit devenir avec le temps beaucoup plus précise qu'elle ne l'est aujourd'hui, et il reste surtout à prouver qu'effectivement la courbure de la Terre, dans le sens des parallèles, répond exactement à un corps de révolution formé par l'ellipse de l'arc du méridien. Or ce n'est que dernièrement que l'astronome royal anglais, M. Airy, en s'appuyant sur sa mesure de l'arc du parallère entre Valentia en Irlande et Greenwich, a signalé que les discordances, entre les longitudes calculées des opérations géodésiques et les longitudes chronométriques, ont disparu en Grande-Bretagne, depuis que ce calcul a été basé sur des éléments plus exacts de la figure de la Terre[1]).

10.

Les fruits à tirer des opérations géodésiques de l'Europe entière doivent être réservés en majeure partie à la postérité. Cependant, il est important d'examiner: soit quelle récolte peut se faire déjà maintenant ou dans le courant de peu d'années, soit quels préparatifs sont à faire, pour rendre les immenses matériaux accessibles et profitables à nos descendants. C'est précisement la jonction de Tarnogrod qui engage à cet examen.

J'ai mentionné plus haut la mesure de l'arc du parallèle entre Marennes et Fiume. Maintenant Fiume est géodésiquement lié avec les triangles autrichiens de la jonction de Tarnogrod, et rien n'empêche de donner à l'arc du parallèle une étendue bien plus grande. Les triangles russes vont déjà, sans interruption et dans le sens général des parallèles jusqu'à Jékaterinoslav en partant des triangles de la dite jonction. M. le major-général Wrontchenko, dirigeant des opérations trigonométriques de la Russie méridionale, a pour tâche de conduire ses triangles jusqu'à Novo-Tscherkask, et atteindra ce chef-lieu du pays des Cosaques du Don vers la fin de cette année. Novo-Tscherkask n'est que de 1° 55′ plus boréal que Marennes, mais de 41° 12′ plus à l'est. Supposons encore, ce qui est très probable, qu'en peu d'années les opérations géodésiques russes toucheront Astrakhan, la différence des latitudes se reduisant à 59′, l'amplitude de l'arc du parallèle sera 49° 11′, au delà du triple de l'arc entre Marennes et Fiume. L'addition de quelque peu de triangles pourra même conduire à une station sur le bord occidental de la Mer Caspienne d'une latitude exactement égale à celle de Marennes[2]). On objectera peut-être, contre l'exécution réelle de la mesure d'un arc du parallèle dans de si grandes dimensions, la difficulté immense de déterminer la différence en longitude entre les deux points extrêmes, avec une exactitude suffisante. Mais cette difficulté n'existe plus. Par les expéditions chronométriques, entreprises depuis dix ans, avec des moyens éminents en horloges[3]), de la part de l'Observatoire central de Russie et de concert avec l'État-major Impérial, il existe déjà une jonction chronométrique entre Greenwich et Novo-Tscherkask, dans laquelle on peut garantir l'exactitude de la différence en longitude à un tiers de seconde en temps près. Donc, il ne reste qu'à ajouter la différence exacte en longitude entre Marennes et Greenwich.

11.

En Grande-Bretagne, M. Airy a exécuté la mesure de l'arc du parallèle de 51° 40′, dans une étendue de 10° 40′, depuis Feagh-Main, sur les bords de l'Océan en Irlande (île de Valentia), jusqu'à Greenwich. Varsovie se trouve sous 52° 13′, seulement de 17′ plus boréal que Feagh-Main, 51° 56′. En outre, Varsovie est rigoureusement joint en longitude avec Poulkova, par notre expédition de 1845. Donc, le travail le plus épineux de la mesure d'un arc du parallèle, celui de la différence des longitudes des deux extrémités, ici Feagh-Main et Varsovie, est entièrement achevé. Cette différence est de 31° 22′ 37″,6[4]), avec une erreur probable de 1″,4, c.-à-d. elle est connue avec l'exactitude de $\frac{1}{80000}$ de sa totalité, exactitude qu'il ne sera pas facile à surpasser dans la partie géodésique de la mesure. Il ne s'agit donc maintenant que de la réunion géodésique entre Feagh-Main et Varsovie. Cette réunion est effectuée par les deux jonctions mentionnées de Tarnogrod et de Memel, mais elle pourra se faire par des triangles plus directs sur les points limitrophes de la Pologne avec la Prusse [5]. Ajoutons encore à cette considération que l'arc mesuré du parallèle du 52^{me} degré ne se terminera point à Varsovie. D'après le plan des travaux de l'État-major Impérial, les triangles centraux de Russie, avancés déjà à l'est sur une ligne très considérable, seront conduits, dans le courant de deux ou trois années, jusqu'à Samara, Saratov et Astrakhan sur le bord du Volga. La ville de Saratov se trouve sous $51^\circ\, 32'$ à $25^\circ\, 2'$ à l'est de Varsovie. Cet arc ajouté à celui de $31^\circ\, 23'$, compris entre Feagh-Main et Varsovie, produira un arc total de $56^\circ\, 25'$ sous 52° de latitude, entre Feagh-Main et Saratov. Pour la différence en longitude entre les points extrêmes, il ne faudra qu'ajouter la différence entre Moscou et Saratov, de $8^\circ\, 30'$ à peu près, à celle entre Feagh-Main et Moscou $= 47^\circ\, 55'\, 2'',2 \mp 1'',4$, déjà exactement déterminée par les expéditions chonométriques [6].

---

[1]) Monthly notices of the Royal Astronomical Society Dec. 12. 1851. p. 37.

[2]) Il faut cependant convenir que la jonction de Tarnogrod n'est pas la plus avantageusement située pour la prolongation du parallèle du 45^{me} degré. Pour ce but spécial, une jonction en Gallicie, vis-à-vis de Kamenetz-Podolsk, ou par la Transsylvanie et la Moldavie, vis-à-vis de Kichenev serait à préférer.

[3]) L'Observatoire de Poulkova est redevable de ces moyens chronométriques au secours désintéressé que lui à prêté M. E. Dent de Londres, en fournissant à l'Observatoire un grand nombre de ses chronomètres du premier rang, pour l'usage dans les opérations de longitude. C'est déjà la neuvième année, que cette collection de chronomètres, propriété de M. Dent, se trouve à l'Observatoire de Poulkova, et cet artiste éminent vient même de déclarer, qu'il est tout-à-fait disposé à ajouter encore au nombre de ses chronomètres, si l'étendue croissante des travaux géographiques de Russie le rend désirable.

[4]) La longitude entre Feagh-Main et Varsovie repose sur la combinaison des arcs de longitude suivants:

Feagh-Main à Greenwich Obs.
$+0^h\ 41^m\ 23{,}23^s \mp 0{,}06^s$ par 30 chron. 1844, exp. anglaise
Greenwich Obs. à Altona Obs.
$+0\ 39\ 46{,}14 \mp 0{,}04$ » 42 » 1844 » russe
Altona Obs. à Poulkova Obs.
$+1\ 21\ 32{,}52 \mp 0{,}04$ » 82 » 1843 » »
Poulkova Obs. à Varsovie Obs.
$-0\ 37\ 11{,}38 \mp 0{,}03$ » 40 » 1845 » »
d'où Feagh-Main à Varsovie
$+2\ 5\ 30{,}51 \mp 0{,}09$

Pour de telles opérations, la réussite dépend en premier lieu de l'exactitude dans la détermination du temps absolu, et de l'élimination des équations personnelles des différents observateurs. Sous ce point de vue, tous les scrupules possibles ont été considérés dans les quatre opérations citées. Un fait remarquable qui a été reconnu par les deux expéditions de terre, entre Poulkova et Moscou et entre Poulkova et Varsovie, c'est que la marche des chronomètres est considérablement plus régulière dans un transport par terre, que dans les bateaux à vapeur par mer. Ce fait a été constaté depuis, par l'expérience qu'ont offerte six autres années d'expéditions chronométriques à l'intérieur de l'Empire.

12.

Quant au second point que j'ai mentionné, de rendre les immenses matériaux accessibles et profitables, de grandes difficultés se présentent pour un plan efficace. Ne serait-il pas temps d'engager, dès à présent, les autorités des différents états à contribuer au moins à un tracé des triangles du premier rang du total des opérations géodésiques européennes, avec l'indication des différentes bases et des azimuts et latitudes observés? L'étude d'un tel tracé donnerait une connaissance intime de la connexion et de l'étendue des opérations, elle indiquerait les lacunes à remplir, s'il y a lieu et occasion, elle offrirait le coup d'oeil général, indispensable pour préparer les résultats qui pourront être déduits, à l'aide des mesures des arcs du parallèle de grande étendue.

13.

Il me reste maintenant à m'occuper de l'objet direct de ce rapport, savoir «*de la comparaison des travaux de jonction entre les opérations autrichiennes et russes.*»

Cette jonction diffère de celles que j'ai mentionnées plus haut, par la circonstance qu'elle a été effectuée sur deux endroits, une fois près de Cracovie, une autre fois près de Tarnogrod, les deux stations communes extrêmes Oycow et Roszaniec étant éloignées de 187 verstes.

Du côté autrichien, un réseau de 26 triangles principaux a été établi entre les stations de jonction, triangles qui, par suite de circonstances locales, s'écartent un peu de la ligne principale droite qui réunit ces stations. La base de Partyn, au nord de la ville de Tarnow était de 3149 klafter de Vienne ou de 3064 toises. Elle est plus voisine de la jonction occidentale, la distance entre Oycow et la base étant de 70 verstes, celle entre la base et Roszaniec de 120 verstes. L'orientation du réseau fut faite à l'aide de la mire méridienne de l'Observatoire de Cracovie, un des points principaux de la jonction, par l'angle mesuré entre la mire et le côté de triangle Cracovie-Sieborowice. Pour les latitudes et longitudes à calculer, l'Observatoire de Cracovie était le point de départ, en employant la position de cet Observatoire qu'avait fixée le directeur M. Weisse par ses observations et calculs. Les élévations des différents points au dessus du niveau de la mer, données par M. de Mariéni, ont pour point de départ les bords de la Mer Adriatique, éloignée en ligne droite de Cracovie de 95 milles géographiques = 665 verstes environ. Mais il est à présumer que la ligne effectivement parcourue par les triangles est considérablement plus longue.

Du côté russe, il y avait deux bases respectivement voisines aux deux endroits de jonction. Sur l'extrémité orientale la base de Tarnogrod, de 2522 sajènes = 2761 toises, est jointe par seulement deux triangles au côté commun Biszcza-Roszaniec. Sur l'extrémité occidentale se trouve la base de Czenstochov de 2048 sajènes = 2243 toises, éloignée d'à-peu-près 60 verstes du point de jonction le plus voisin Oycow; et il n'a fallu qu'un petit nombre de triangles [7] pour la déduction du premier côté de jonction Oycow-Koniusza. Pour l'orientation des triangles et la déduction des positions géographiques, M. de Tenner avait trois azimuts à sa disposition, observés à l'Observatoire de Varsovie, à Markovice près de Czenstochovo et à Przymiarki, point extrême de la base de Tarnogrod. M. de Tenner s'est servi, pour l'orientation des triangles de jonction occidentaux, de l'azimut observé à Varsovie, transporté par 45 et 47 triangles intermédiaires. Pour les triangles de l'autre jonction, l'orientation est basée sur l'azimut observé au point voisin Przymiarki. Les latitudes des stations occidentales de jonction près de Cracovie ont été déduites par M. de Tenner, en partant de la latitude de Varsovie. Pour la jonction orientale, près de Tarnogrod, la latitude observée de Przymiarki a été le point de départ. Toutes les longitudes sont basées sur celle de Varsovie, déduite de l'expédition chronométrique entre Varsovie et Poulkova. Les hauteurs absolues au dessus du niveau de la mer ont pour point de départ les bords de la Baltique près de Polangen en Courlande. La distance en ligne droite entre ce point et les stations de jonction est de 85 milles géographiques ou d'environ 600 verstes. Mais la ligne du polygone effectivement parcouru, de 121 et de 126 côtés, a été de 1180 et de 1280 verstes.

---

[5] Cette jonction des triangles de Prusse et de Pologne s'exécute à présent sous la direction de MM. le lieutenant-général de Tenner et le major-général de Baeyer. M. de Baeyer vient d'envoyer à Poulkova une copie de la toise dont s'est servi Bessel, soit dans ses célèbres recherches sur le pendule, soit dans la mesure de la base pour ses triangles. Cette toise étant l'unité primitive de toutes les opérations géodésiques du royaume de Prusse, la copie en sera incessamment comparée avec l'étalon de Poulkova.

[6] La différence en longitude entre Poulkova et Saratov pourra être gagnée sur une double voie, soit directement avec Moscou, soit par Kazan déjà chronométriquement lié avec Moscou. La distance entre Kazan et Saratov n'est que la moitié de celle entre Moscou et Saratov, et pourra être parcourue par les bateaux à vapeur du Volga. Kazan est aujourd'hui le point extrême oriental des opérations chronométriques du premier rang, exécutées dans l'intérieur de la Russie, Varsovie en est le point le plus occidental. La différence en longitude entre ces points est de 28°. Déjà le projet est formé de continuer les opérations chronométriques, toujours avec des moyens et des précautions analogues, encore de 12° jusqu'à Jékaterinbourg au delà de l'Oural, afin de gagner un point fondamental pour les levées projetées du terrain des mines Ouraliennes, et un point de départ propre et certain, pour les travaux géographiques de Sibérie.

[7] Dans les tracés joints au mémoire de M. de Tenner, les triangles compris entre la base et le côté Oycow-Koniusza n'ont pas été indiqués.

14.

Comparaison des angles identiques.

a) *Angles sphériques observés.*

Jonction orientale près de Tarnogrod.

		Mariéni.	*Tenner.*	*M-T*	*carrés.*
1.	Roszaniec-Biszcza-Szyszkow	93°27′30″,98	30″,54	+ 0″,44	0,1936
2.	Biszcza-Szyszkow-Roszaniec	48 36 45,63	46,28	— 0,65	0,4225
3.	Szyszkow-Roszaniec-Biszcza	37 55 44,16	43,97	+ 0,19	0,0361
4.	Bukowina-Roszaniec-Biszcza	19 33 14,06	12,69	+ 1,37	1,8769

NB. Le quatrième angle identique se trouve en combinant deux angles mesurés dans le second et le troisième triangle de M. de Mariéni, et deux angles des triangles 53 et 54 de M. de Tenner.

Jonction occidentale près de Cracovie.

		Mariéni.	*Tenner.*	*M-T*	*carrés.*
5.	Wanda-Oycow-Koniusza	35 33 31,94	32,57	— 0,63	0,3969
6.	Oycow-Koniusza-Wanda	50 49 25,26	24,48	+ 0,78	0,6084
7.	Krakau-Oycow-Sieborowice	42 49 13,70	14,29	— 0,59	0,3481
8.	Oycow-Sieborowice-Krakau	75 21 46,18	46,28	— 0,10	0,0100
9.	Krakus-Oycow-Sieborowice	46 38 6,21	6,36	— 0,15	0,0225
10.	Oycow-Sieborowice-Kracus	81 23 25,25	25,18	+ 0,07	0,0049
			Somme	+ 0,68	3,9199

Valeur moyenne de M-T = + 0,068

NB. Dans les trois triangles communs occidentaux, l'angle troisième donné par l'unique mesure de M. de Mariéni a dû être exclus.

Par la moyenne M-T = + 0″,068 il est indiqué qu'il n'existe aucune différence d'un sens constant entre les angles observés de part et d'autre. Aussi voit-on que, des 10 M-T, il y a cinq + et cinq —. On doit, par conséquent, regarder les M-T comme différences purement accidentelles. Ainsi la somme des carrés des M-T, trouvée = 3,9199, donne la différence probable d'un M-T isolé = 0″,42, ou, en acceptant la même précision pour les M et les T, une erreur probable de ∓ 0″,30 dans les angles mesurés de part et d'autre, *exactitude vraiment admirable.*

b) *Angles sphériques corrigés à la somme = 180° + l'excès.*

M. de Tenner donne dans son mémoire soit les angles observés, soit les angles sphériques corrigés à la somme 180° + l'excès, soit enfin les angles plans réduits à 180° 0′ 0″,0. Dans l'exposé de M. de Mariéni, les angles corrigés à 180° + l'excès manquent, les angles plans réduits à 180° 0′ 0″,0 s'y trouvent. Il est cependant inadmissible de comparer entre eux les angles plans M et T, les M étant les angles du triangle formé entre les chordes, les T au contraire les angles plans du triangle plan de côtés identiques avec le triangle sphérique, d'après le célèbre théorème de Legendre. Mais rien n'empêche de réduire les angles sphériques M observés, aux angles sphériques de la somme 180° + l'excès, l'excès étant donné dans les deux tableaux. C'est ainsi que j'ai obtenu la comparaison suivante.

Jonction orientale.

	Mariéni.	*Tenner.*	*M-T*	*carrés.*
1.	93°27′30″,87	30″,43	+ 0″,44	0,1936
2.	48 36 45,53	46,17	— 0,64	0,4096
3.	37 55 44,06	43,86	+ 0,20	0,0400
4.	19 33 14,23	12,78	+ 1,45	2,1025

Jonction occidentale.

5.	35 33 32,22	32,90	— 0,68	0,4624
6.	50 49 25,54	24,81	+ 0,73	0,5329
7.	42 49 14,15	14,50	— 0,35	0,1225
8.	75 21 46,63	46,49	+ 0,14	0,0196
9.	46 38 6,37	6,50	— 0,13	0,0169
10.	81 23 25,41	25,33	+ 0,08	0,0064
			Somme	3,9064.

La somme des carrés des différences en *b*) n'a que très peu diminué en comparaison de *a*). Il faut cependant remarquer qu'on est autorisé d'exclure l'angle 4., comme non pas directement observé, mais provenant de la combinaison de deux angles. Dans ce cas

la somme des M-T en *a*) devient......... — 0′,69
la valeur moyenne des M-T observés... — 0,077
la somme des carrés en a) se réduit à..... 2,0430
la somme des carrés en *b*) se réduit à..... 1,8039

et l'erreur probable d'un angle isolé se présente:

pour l'angle observé = 0″,228
pour l'angle corrigé = 0″,215.

15.

Comparaison des côtés identiques des triangles communs.

Jonction orientale.

	Mariéni. toises.	*Tenner.* toises.	*M-T* toises.
Roszaniec-Szyszkow....	10143,910	10143,965	— 0,055
Biszcza-Roszaniec......	7624,432	7624,482	— 0,050
Szyszkow-Biszcza......	6246,660	6246,688	— 0,028
Bukowina-Roszaniec....	4426,977	4427,004	— 0,027
Somme...	28441,979	28442,139	— 0,160

Jonction occidentale.

	Mariéni. toises.	*Tenner.* toises.	*M-T* toises.
Oycow-Koniusza.......	14954,897	14954,796	+ 0,101
Koniusza-Wanda.......	8714,252	8714,200	+ 0,052
Wanda-Oycow........	11616,253	11616,153	+ 0,100
Oycow-Sieborowice.....	8332,590	8332,571	+ 0,019
Sieborowice-Krakau....	6425,497	6425,507	— 0,010
Krakau-Oycow........	9146,582	9146,564	+ 0,018
Sieborowice-Krakus....	7690,060	7690,046	+ 0,014
Krakus-Oycow........	10458,664	10458,646	+ 0,018
Somme...	77338,795	77338,483	+ 0,312

En employant les deux sommes des côtés identiques dans les deux jonctions, nous trouvons comme résultat:

pour la jonction orientale, $\text{M-T} = -\frac{1}{177760} = -0{,}000005625$

» » » occidentale, $= +\frac{1}{247900} = +0{,}000004034$

Différence... $\frac{1}{103530} = 0{,}000009659$

Cette différence d'un cent millième est le produit de deux sources d'erreurs, savoir:

1) l'inexactitude commise dans la mesure des trois bases;
2) l'imperfection restante dans les angles des triangles qui ont effectué les deux jonctions, à partir des bases.

Examinons, au moins approximativement, le second point. Il y a en tout à-peu-près 40 triangles employés entre les trois bases. Mettons que ces triangles aient jouis tous de la forme la plus parfaite, équilatère. Dans ce cas, sur chaque triangle isolé tomberait une imperfection de

$$0{,}000009659 : \sqrt{40} = 0{,}000001527 = \frac{1}{654800}.$$

Une petite analyse montre qu'à cette petite fraction répond une erreur probable de $0{,}''230$ d'un angle mesuré. Cette erreur a été trouvée plus haut $= 0{,}''215$. Donc la différence indiquée est exactement celle, à laquelle il fallait s'attendre, par suite de l'imperfection qui restait dans les angles déjà corrigés à 180° + l'excès. Elle est même plus petite, en considérant que la forme parfaite des triangles équilatères n'existe pas dans la réalité. Nous en tirons la conclusion importante *qu'il n'y a, dans l'opération de jonction, aucun indice d'une imperfection commise dans la mesure des trois bases.* Cette nouvelle expérience me paraît d'une haute valeur, du moins pour les opérations géodésiques de Russie, dans lesquelles on fait la compensation des triangles de sorte, que toutes les bases sont exactement représentées, principe qui réclame une supériorité éminente de la mesure des bases.

Il reste à considérer ce que la comparaison des côtés identiques indique sur l'exactitude du rapport supposé entre les règles dont on s'est servi de part et d'autre, pour la mesure des bases. En réunissant les deux fractions

$$-0{,}000005625 \text{ et } +0{,}000004034$$

à une moyenne, nous obtenons

$$-0{,}0000007955 = -\frac{1}{1257000}$$

qui est tellement petite, qu'elle paraît accuser une exactitude presque parfaite du rapport. Mais il faut avoir égard à ce que cette fraction est sujette à une erreur probable de

$$\mp 0{,}000003339 = \mp \frac{1}{300000}.$$

D'où suit que la jonction admet cette dernière inexactitude probable du rapport entre les deux appareils employés à la mesure des bases, mais qu'elle indique une exactitude plus grande entre le klafter de Vienne et le sajène employé par M. de **Tenner**, et qu'elle constate une exactitude bien en dedans de $\frac{1}{300000}$ pour le rapport du klafter de Vienne à l'étalon de Poulkova. C'est ici que l'importance des comparaisons faites entre la copie du klafter de Vienne et l'étalon de Poulkova se prononce. Avec le rapport donné par M. Stampfer, entre le mètre et le klafter, il y aurait eu une différence de $\frac{1}{9900}$ dans les côtés identiques; ou $\text{M-T} = -2{,}87$ toises dans la somme des 4 côtés de la jonction orientale, et $\text{M-T} = -7{,}81$ toises pour la somme des 8 côtés de la jonction occidentale; différences qui sont actuellement $-0{,}16$ et $+0{,}31$ toises.

16.

Comparaison des hauteurs absolues des différentes stations de jonction au-dessus du niveau de l'Océan.

NB. Les hauteurs de M. de **Tenner** sont relatives au niveau de la Mer Baltique, celles de M. de **Mariéni** au niveau de la Mer Adriatique. Les chiffres se rapportent aux pointes des signaux.

Jonction orientale.

	Mariéni. toises.	*Tenner.* toises.	*M-T* toises.
Biszcza...	116,73	117,95	— 1,22
Bukowina.	131,48	132,72	— 1,24
Roszaniec.	138,17	139,26	— 1,09
Szyszkow.	119,21	120,27	— 1,06
Moyenne...			— 1,152

Jonction occidentale.

	Mariéni. toises.	*Tenner.* toises.	*M-T* toises.
Koniusza..	175,44	177,27	— 1,83
Oycow....	252,04	253,69	— 1,65
Sieborowice	171,96	173,67	— 1,71
Krakus...	140,91	142,56	— 1,65
Krakau...	117,60	119,36	— 1,76
Wanda....	124,82	126,60	— 1,78
		Moyenne...	— 1,730

1) En comparant en premier lieu les deux moyennes

toises.
(M-T) or. = — 1,15
(M-T) occ. = — 1,73,

nous rencontrons une différence moyenne de 0,58 toises = 3,5 pieds, pour le niveau relatif des stations appartenantes aux deux jonctions. Cette différence est le produit de deux opérations de nivellement trigonométrique, qui réunissent des stations éloignées entre elles en ligne droite, par moyenne, de 175 verstes = 25 milles géographiques. Mais les polygones des deux nivellements ont parcouru, entre les deux terrains de jonction, des distances bien plus considérables, du côté autrichien d'au-delà de 30 milles, du côté russe de près de 70 milles géographiques. Sans considérer ce détour, nous avons le fait, que la différence de niveau entre des stations éloignées de 25 milles géographiques a été évaluée, par deux opérations absolument indépendantes et qui suivaient de diverses lignes, avec un accord de 0,58 toises, auquel correspond dans chaque opération isolée une erreur moyenne de 0,41 toise, une erreur probable de 0,28 toise = 1,7 pieds.

2) La moyenne des deux M-T est 1,44 toises. C'est d'autant, qu'en moyenne, les hauteurs absolues trouvées par M de Tenner sont plus grandes que celles données par M. de Mariéni. Si les opérations de nivellement étaient d'une exactitude absolue cette différence indiquerait un niveau de la Mer Adriatique plus élevé de 1,44 toises, que celui de la Mer Baltique. Mais quelle est la précision de ce chiffre? Pour répondre à cette question, profitons de la donnée que la jonction a fournie, savoir d'une précision moyenne de 0,41 toises pour une distance de 25 milles. Entre la Mer Adriatique près de Fiume et la Mer Baltique près de Polangen, la ligne droite est de 180 milles géographiques ou 7,2 fois plus grande. Il faut par conséquent admettre une différence de $0,41 \,.\, \sqrt{7,2} = 1,10$ toises, comme produite par l'accumulation des erreurs d'opération; et même une plus grande, en considérant qu'il peut guère être supposé, que toutes les différentes portions du nivellement total aient pu être exécutées avec le même degré de précision dont jouissent les opérations de jonction. Cette remarque est constatée par le fait que M. de Tenner donne l'erreur probable de ses hauteurs au dessus de la Baltique = 1,35 toises pour la branche orientale, = 1,38 toises pour la branche occidentale, pour la moyenne = 0,97 toises. Prenons la même incertitude pour la ligne du nivellement autrichien, depuis l'Adriatique, et nous aurons une erreur probable de $0,97 \,.\, \sqrt{2} = 1,37$ toises, ou une différence moyenne de 2,03 toises à attendre dans les résultats des deux nivellements, différence qui dépasse celle qui a été observée = 1,44 toises.

3) La conclusion à tirer est, qu'il n'y a, dans le nivellement autrichien-russe, entre la Mer Adriatique et la Mer Baltique, aucun indice d'une différence de niveau pour ces mers. Une branche du nivellement trigonométrique de M. de Tenner a déjà atteint la Mer Noire, au nord de l'embouchure du Danube, et ce nivellement total n'accuse qu'une différence de 0,53 toises entre les deux mers, le niveau de la Baltique étant plus élevé; différence qui doit être regardée comme nulle à côté des erreurs qui restent dans le nivellement. Donc, les deux nivellements, exécutés de la part des gouvernements autrichien et russe, ont décidé qu'il n'existe aucune différence essentielle entre les niveaux des trois bassins, de la Méditerranée, de la Mer Noire et de la Baltique, et cette identité des niveaux n'est sujette qu'à une incertitude d'à-peu-près deux toises. Aujourd'hui les géomètres suédois s'occupent à achever l'opération de nivellement entre le Golfe Bothnique et la Mer Glaciale, en employant les stations trigonométriques des triangles suédois-norvégiens de la mesure de l'arc du méridien, entre Tornea et Fuglenaes près du Cap-Nord. Ce travail ajoutera aux comparaisons antérieures du niveau des trois grands bassins, celle du niveau de l'Océan ouvert.

17.

La hauteur absolue du point zéro du baromètre de Pistor, établi à l'Observatoire de Cracovie, a été évaluée

par M. de Mariéni = 110,65 toises
par M. de Tenner = 112,41 »
Moyenne... = 111,53 toises.

Onze années d'observations faites à l'aide de ce baromètre ont donné la hauteur moyenne du mercure = 329,380 lignes de France à 0° du mercure, et pour une température moyenne de l'air = + 7°,39 R. En combinant ce chiffre avec la hauteur moyenne du baromètre au bord de l'Océan d'après M. Encke = 336,137 lignes, à 0° du mercure et pour la température moyenne de l'air = + 7°,29 R., M. Weisse, directeur de l'Observatoire de Cracovie, a calculé la hauteur absolue de son baromètre = 106,25 toises, trop faible de 5,28 toises relativement à la moyenne des nivellements trigonométriques. M. de Tenner a fait exécuter une comparaison entre les baromètres des observatoires de Poulkova, de Varsovie et de Cracovie, comparaison faite par l'astronome M. Prazmovski, attaché à l'Observatoire de Varsovie et à la mésure du royaume de Pologne, à l'aide de deux baromètres de voyage, transportés à différentes reprises de Varsovie à Cracovie et à Poulkova. Cette comparaison a conduit à une correction de — 0,44 lignes à donner aux indications du baromètre de Cracovie, pour répondre aux indications corrigées du baromètre de Paulsen à Poulkova. La correction de ce dernier baromètre + 0,22 ligne, donnée par feu M. **Schumacher**, a été constatée plus tard comme parfaitement exacte à l'aide d'une suite de comparaisons sympièzométriques avec le baromètre normal de **Girgensohn** à l'Observatoire central, baromètre de 0,85 pouce de diamètre intérieur du tube. La correction — 0,44 lignes correspond à un changement de hauteur de + 5,67 toises qui, appliquée à 106,25 toises, conduit à la hauteur barométriquement déterminée de Cracovie = 111,92 toises. Celle-ci ne diffère donc maintenant que de 0,29 toises de la hauteur trigonométrique. En prenant la correction du baromètre de Cracovie = — 0,41 ligne à la place de — 0,44 ligne, nous aurons un accord parfait. La vraie signification de cette déduction me paraît être la suivante. Les 11 années d'observations barométriques de M. **Weisse** à Cracovie, combinées avec la hauteur trigonométriquement déterminée, indiquent une correction de 0,03 ligne à porter sur la hauteur moyenne du baromètre au bord de la mer = 336.14 lignes, donnée par M. **Encke**; mais dans cette correction il y a une incertitude de 0,155 lignes, correspondante à l'incertitude de 2 toises sur la hauteur absolue de Cracovie.

18.

Comparaison des azimuts des côtés identiques.

Jonction orientale.

	Azimut observé.		
Côté.	*Mariéni.*	*Tenner.*	*M-T*
Roszaniec-Szyszkow	$102^\circ\ 0'\ 50'',20$	$54'',32$	$-4'',12$
Roscaniec-Bukowina	120 23 20,45	25,40	— 4,95
Roszaniec-Biszcza	139 56 34,11	38,18	— 4,07
		Moyenne ...	— 4,38

Jonction occidentale.

Côté.	*Mariéni.*	*Tenner.*	*M-T*
Oycow-Wanda	309 20 9,97	10,84	— 0,87
Oycow-Krakau	327 52 44,59	43,80	+ 0,79
Oycow-Krakus	331 41 37,23	35,80	+ 1,43
Sieborowice-Krakus	23 50 12,49	10,98	+ 1,51
Sieborowice-Krakau	29 51 50,92	49,82	+ 1,10
Wanda-Koniusza	223 8 29,00	30,13	— 1,13
		Moyenne ...	+ 0,47

Il y a donc, pour la jonction orientale, une différence moyenne de $4'',4$ entre les azimuts respectifs; pour la jonction occidentale, la différence disparaît presque totalement. Or les recherches de **Bessel** sur la figure de la Terre (**Astr. Nachr.** No. 438) ayant démontré que toute latitude observée est sujette à une erreur accidentelle moyenne de $\mp 2'',64$, par suite des déviations locales dans la direction de la pesanteur: il s'en suit que tout azimut observé est exposé, par cette même raison, à une incertitude moyenne $\mp 2'',64 . \sec \varphi$, ou, pour $\varphi = 50^\circ\ 14'$, de $\mp 4'',12$. Deux azimuts comparés sont sujets à une différence moyenne de $\mp 4'',12 . \sqrt{2} = \mp 5'',83$. Les azimuts des deux jonctions présentent, par conséquent, un accord en dedans des différences que produisent les irrégularités dans la direction de la pésanteur. Donc une déviation relative dans la direction des triangles, par suite d'une accumulation des erreurs des angles mesurés, n'est nullement énoncée par les azimuts.

19.

Comparaison des latitudes et longitudes des stations de jonction.

NB. M. de **Tenner** a employé comme point de départ la longitude de Varsovie = $1^h\ 14^m\ 45^s,70$. Le calcul définitif des expéditions chronométriques ayant donné entre Greenwich et Varsovie $1^h 24^m 7^s,28$, il s'en suit, avec la différence de $9^m\ 21^s,60$ entre Greenwich et Paris, Varsovie $1^h\ 14^m\ 45^s,68$ à l'est de Paris. Pour l'uniformité des chiffres, j'ai diminué les longitudes de M. de **Tenner** de $0'',30$ en arc.

Jonction orientale.

	Latitude			Longitude		
	Mariéni.	*Tenner.*	*M-T*	*Mariéni.*	*Tenner.*	*M-T*
Biszcza	$50^\circ 25' 54'',05$	$53'',81$	$+0'',24$	$20^\circ 18' 17'',05$	$8'',73$	$+8'',32$
Bukowina	50 22 7,28	7,03	+ 0,25	20 19 65,01	56,71	+ 8,30
Roszaniec	50 19 46,16	45,91	+ 0,25	20 26 21,71	13,41	+ 8,30
Szyszkow	50 21 58,23	57,99	+ 0,24	20 9 63,04	54,73	+ 8,31
		Moyenne ...	+ 0,245		Moyenne ...	+ 8,307

Jonction occidentale.

	Mariéni.	*Tenner.*	*M-T*	*Mariéni.*	*Tenner.*	*M-T*
Koniusza	50 10 54,34	56,41	— 2,07	17 53 43,99	35,27	+ 8,72
Oycow	50 11 59,06	61,13	— 2,07	17 29 17,73	9,01	+ 8,72
Sieborowice	50 9 41,73	43,80	— 2,07	17 42 28,03	19,32	+ 8,71
Krakus	50 2 17,82	19,90	— 2,08	17 37 23,57	14,86	+ 8,71
Krakau	50 3 50,05	52,13	— 2,08	17 37 14,42	5,71	+ 8,71
Wanda	50 4 13,58	15,65	— 2,07	17 43 58,49	49,76	+ 8,73
		Moyenne ...	— 2,074		Moyenne ...	+ 8,717

1) L'accord des M-T isolés, dans chacune des 4 groupes, prouve l'exactitude des calculs exécutés indépendamment de part et d'autre.

2) Les deux différences moyennes des latitudes, $M-T = + 0'',245$ et $M-T = - 2'',074$, sont en dedans des irrégularités que produisent les déviations fortuites dans la direction de la pesanteur.

3) La moyenne des M-T en longitude, de la jonction occidentale, donne une correction, de $- 8'',72$ en arc ou de $- 0^s,58$ en temps, à porter sur la longitude de l'Observatoire de Cracovie, pour qu'elle corresponde à la longitude de Varsovie et de Poulkova. M. **Weisse** ayant déterminé sa longitude $= 1^h\ 10^m\ 28^s,99$ à l'est de Paris, il faut la mettre maintenant à $1^h\ 10^m 28^s,41$ de Paris ou $1^h\ 19^m 50^s,01$ à l'est de Greenwich. Ceux qui connaissent la difficulté de la détermination d'une longitude par la voie purement astro-

nomique, à l'aide des éclipses, des occultations, et des passages de la Lune, apprécieront le mérite de l'exactitude, j'ose dire inattendue, avec la quelle M. Weisse avait déterminé la longitude de l'Observatoire de Cracovie.

4) Les deux équations longitudinales M-T $= + 8'',307$, pour les stations orientales, et M-T $= + 8'',717$, pour les stations occidentales, conduisent, par la différence de $0'',410$, à une conclusion très-intéressante. Pour fixer les idées, choisissons les deux stations qui sont les plus éloignées en longitude, et en même temps les moins distantes en latitude; nous trouvons:

Roszaniec — Oycow =

	en longitude	en latitude
selon M.	$+ 2^{0}\ 57'\ 3'',98 = 10623'',98$	$+ 0^{0}\ 7'\ 47'',10 = 467'',10$
selon T.	$4,40 = 10624,40$	$7\ \ 44,78 = 464,78$

On voit que la ligne géodésique qui réunit ces deux stations, suit de très près le parallèle. Abstraction faite maintenant de la différence de $2'',32$ en latitude (parce qu'elle doit être regardée comme accidentellement produite par les irrégularités dans les trois latitudes qui ont servi de points de départ), nous avons une différence de $0'',42$ sur $10624'',2$ du parallèle compris entre les deux stations, pour la latitude moyenne $50^{0}\,16'$. Dans les tables sur les dimensions de l'ellipse terrestre, publiées par M. Encke (Berl. Jahrbuch 1852), $1''$ du parallèle de $50^{0}\,16'$ de latitude est $= 10,16022$ toises. Nous avons donc une différence de 4,27 toises sur un arc du parallèle de 107943 toises, ou de $\frac{1}{25300}$. Cette différence doit être uniquement attribuée à l'accumulation des erreurs inévitables dans les opérations purement géodésiques, mesures des angles et des bases, car les erreurs des azimuts et des latitudes sont à-peu-près indifférentes, pour une direction dans le sens du parallèle. Au premier jugement on pourrait être frappé d'une différence de cette grandeur. Mais considérons de plus près la vraie nature de cette différence, et nous trouvons qu'elle est le produit d'une opération qui, partant d'Oycow, parcourt 30 milles géographiques en Autriche jusqu'à Roszaniec, puis retourne à Oycow, par un détour d'au moins 75 milles géographiques en Pologne, en passant par Varsovie et Czenstochovo. L'étendue totale de l'opération est par conséquent de 105 milles géographiques ou d'environ 400000 toises, et la différence de 4,27 toises ne s'élève qu'à $\frac{1}{94000}$. Je crois que cette dernière analyse contient la preuve la plus concluante sur l'exactitude admirable des deux opérations géodésiques. En effet, c'est un problème extrêmement difficile que d'atteindre, par une suite d'au-delà de cent triangles, une exactitude de $\frac{1}{94000}$ dans l'étendue totale de plus de 100 milles géographiques. La réussite doit être attribuée aux grands soins, voués par les dirigeants à toutes les parties de l'opération, et à l'assistance de quatre bases.

—

Dans l'exposé qui précède, j'ai examiné les travaux géodésiques, exécutés conformément à la convention de Tarnogrod, sous le point de vue double, de l'importance et signification scientifique et de la perfection intrinsèque. Cet examen a conduit à des résultats tellement satisfaisants, que je n'hésite point de déclarer ma conviction intime, basée sur une étude détaillée et consciencieuse, que cette opération présente, dans toutes ses parties sans exception, une perfection qui a surpassé mon attente de beaucoup, et qui la rend un monument aussi éminent dans les annales de la haute géodésie, qu'honorable au plus haut degré aux deux dirigeants, M. le lieutenant-général de Tenner et M. le colonel de Mariéni, et à tous ceux qui ont participé à l'exécution.

L'importance scientifique de cette opération saute aux yeux. La réunion des travaux géodésiques occidentaux et orientaux de l'Europe, à un seul grand système, ouvre la perspective de connaissances précises sur la courbure des parallèles de l'Europe, fondées sur des mesures d'une étendue colossale, et qui seront d'une certitude non atteinte jusqu'à présent. C'est au gouvernements éclairés de la Russie et de l'Autriche également empressés à favoriser les progrès des sciences exactes, qu'est due la réalisation d'une entreprise des plus importantes et des plus fertiles dans ses conséquences.

Je me suis fait un devoir de rendre compte à l'Académie Impériale de St.-Pétersbourg des résultats plus que satisfaisants, auxquels m'a conduit l'examen des dites opérations. Je me réjouis de pouvoir être, en cette occasion, l'interprête de l'Académie, pour offrir aux directeurs de ces travaux les félicitations de ce corps savant, des beaux succès dont leurs efforts ont été couronnés.

Poulkova, le 1 mars 1852.

NOTES.

—

3. UEBER DIE BENUTZUNG DES MOLYBDÄNSAUREN AMMONIUMOXYDS BEI GERICHTLICH-CHEMISCHEN UNTERSUCHUNGEN ZUR ENTDECKUNG VON ARSENIK; VON HEINRICH STRUVE. (Lu le 5 novembre 1852.)

Das molybdänsaure Ammoniumoxyd wurde im Jahre 1848 von Svanberg und mir als Reagens auf Phosphorsäure vorgeschlagen, wozu es auch jetzt allgemein gebraucht wird. Bald nachher zeigte Heinrich Rose, dass sich die Arseniksäure ähnlich wie die Phosphorsäure zum molybdänsauren Ammoniumoxyd verhalte, ohne aber näher die Umstände zur Anwendung dieses Reagens zu bezeichnen. Dieses

veranlasste mich im Anfange vergangenen Jahres hierüber einige Versuche auszuführen, die ich der hiesigen mineralogischen Gesellschaft vorlegte und aus welchen ich folgerte, dass das molybdänsaure Ammoniumoxyd die Gegenwart der Arseniksäure nur bei Anwendung von Salpetersäure, und nicht von Salzsäure anzeige, ohne aber ferner auf die praktische Benutzung dieses Erkennungsmittels einzugehen.

Diesen Gegenstand nahm ich wieder auf, als im Herbst des verflossenen Jahres der Herr Akademiker Fritzsche, während seiner Reise ins Ausland, mir die Ausführung der gerichtlich-chemischen Untersuchungen beim Medicinal-Departement anvertraute und übergab. Bei diesen Arbeiten hatte ich oft die Gelegenheit, verschiedene Niederschläge, die dem Departement eingeschickt waren, auf einen Gehalt an Arsenik zu prüfen und fand bei diesen Untersuchungen in dem molybdänsauren Ammoniumoxyd ein höchst empfindliches Reagens, um Spuren von Arsenik in irgend welcher Verbindung zu entdecken.

Hierauf gestützt, schlage ich jetzt das molybdänsaure Ammoniumoxyd als Reagens vor, das bei gerichtlich-chemischen Untersuchungen oft mit Vortheil benutzt werden kann, theils um Flecke, die mit Hülfe des Marsh'schen Apparats erhalten waren, als von Arsenik herstammend zu erkennen, und theils um, wenn in irgend einer Substanz Arsenik vorhanden und nachgewiesen werden soll, dasselbe mit Leichtigkeit als solche Verbindung auszuscheiden, die nachher im Marsh'schen Apparate geprüft werden kann.

Die Erscheinungen bei dieser Reaction beruhen auf das eigenthümliche Verhalten einer Lösung von Arseniksäure zu einem grossen Ueberschuss einer Lösung von molybdänsaurem Ammoniumoxyd in Salpetersäure unter Einwirkung von Wärme. Hierbei scheidet sich ebenso wie bei der Phosphorsäure, nur dass bei dieser ein Erwärmen der Lösung nicht erforderlich ist, ein gelber Niederschlag in schön ausgebildeten Dodicaedern, wie man mit Hülfe eines Mikroscopes erkennen kann, aus, der in Säuren und verschiedenen salzhaltigen Lösungen unlöslich ist. Concentrirte Schwefelsäure ist bei gewöhnlicher Temperatur ohne Einwirkung auf diese Verbindung, in der Wärme löst sie sich aber vollständig zu einer farblosen Flüssigkeit auf, aus der nach dem Verdünnen mit Wasser nichts niederfällt.

Dieser Niederschlag bildet eine Verbindung von fünffach molybdänsaurem Ammoniumoxyd, in welchem gegen 7 % Arseniksäure vorhanden sind.

Erhitzt man dieses Salz nach dem Trocknen in einer unten zugeschmolzenen dünnen Glasröhre, so zersetzt es sich unter Entwickelung von Wasser und Ammoniak, während arsenige Säure sublimirt und Molybdänoxyd nachbleibt. Hat man die Verbindung vorher mit wenig Kohle gemengt, so sublimirt metallisches Arsenik, wodurch in dieser Substanz mit Leichtigkeit die Gegenwart des Arseniks gezeigt werden kann.

Bringt man das gelbe Salz mit Zink, Schwefelsäure und Wasser in einem Gasentbindungs-Apparate zusammen, so entwickelt sich erst nach längerer Zeit Arsenikwasserstoffgas, indem sich die Verbindung theils durch ihren ganz unlöslichen Zustand in verdünnten Säuren der Einwirkung des Zinks entzieht, theils weil erst die Molybdänsäure zu Oxyd reducirt werden muss.

In einem Versuche, den ich hierüber anstellte, traten Spuren von Arsenikwasserstoffgas erst $^1/_4$-Stunde nach dem Hinzufügen der gelben Verbindung auf, bis dahin nur reines Wasserstoffgas.

Damit die Bildung und Entwickelung von Arsenikwasserstoffgas augenblicklich eintritt, hat man nur nöthig durch irgend ein Mittel die Verbindung des arsen-molybdänsauren Ammoniumoxyds aufzuheben. Dieses geschieht durch irgend ein Alkali, am besten Ammoniak, oder durch Kochen mit concentrirter Schwefelsäure.

Die Anwendung dieses Erkennungsmittels für Arsenik besteht in Folgendem:

Gesetzt man hätte vermittelst des Marsh'schen Apparates in einer Glasröhre oder auf einer Porzellanplatte die so bekannten Flecke erhalten und solle nun entscheiden, ob sie von Arsenik herstammen oder nicht

In dieser Absicht löse man den Fleck in der Wärme in einer geringen Quantität concentrirter Salpetersäure auf, gebe die Lösung mit einigen Tropfen Wasser in ein Probiergläschen, setze darauf einen grossen Ueberschuss der Lösung von molybdänsaurem Ammoniumoxyd in Salpetersäure hinzu und erhitze das Gläschen bis zum Kochen. War nun der Fleck durch Arsenik hervorgebracht, so bildet sich entweder augenblicklich oder, wenn der zu prüfende Fleck sehr gering war, nach einiger Zeit der Ruhe ein gelber Niederschlag, der die Gegenwart des Arseniks aufs Unzweideutigste anzeigt. Das Erscheinen der Reaction wird bedeutend beschleunigt, wenn man das Probiergläschen mit dem Inhalte auf der Sandcapelle längere Zeit der Wärme aussetzt, indem hier, durch die fortgesetzte Einwirkung der Wärme, das hervorgebracht wird, was im anderen Falle die Zeit thut. Diese Methode, die Gegenwart des Arseniks nach seiner Oxydation zu Arseniksäure nachzuweisen, ist so empfindlich, dass man in Lösungen, die die nicht mehr als $^1/_{30000}$ Arseniksäure enthalten, einen ganz deutlichen Niederschlag nach einiger Zeit der Ruhe erhält. In Lösungen, die $^1/_{60000}$ Arseniksäure enthalten, trat die Reaction nicht mehr ein.

Hat man andere Metalle auf einen Gehalt an Arsenik zu prüfen, bei welchen die Reaction mit dem Löthrohre nicht in Anwendung gebracht werden kann, so lässt sich in solchen Fällen das molybdänsaure Ammoniumoxyd mit Vortheil benutzen. So vorzüglich, wenn es sich darum handelt, Antimon oder Zink zu prüfen auf Verunreinigungen durch Arsenik. Man hat man in diesen Fällen nur nöthig, eine kleine Quantität des zu untersuchenden Metalls mit concentrirter Salpetersäure zu oxydiren, das gebildete Oxyd auf einem Filter zu sammeln und das Filtrat zu prüfen.

Um die Schärfe dieser Probe zu untersuchen, versetzte ich reines Zinn mit $^1/_{10}$ Procent Arsenik. Von dieser Legirung behandelte ich zwei Grammen in einer Porzellanschale mit concentrirter Salpetersäure, bis alles Zinn zum Oxyd verwandelt war, und filtrirte die Lösung ab. Von diesem klaren Filtrat setzte ich einen Theil zu einer Lösung vom Molybdänsalz in Salpetersäure und nach dem Erhitzen trat die Reaction ein.

Die Gegenwart anderer Metalle können diese Reaction nicht hindern, da sie alle mit Salpetersäure lösliche Verbindungen geben.

Auf dieses hier auseinandergesetzte Verhalten der Arseniksäure zum molybdänsauren Ammoniumoxyd stützt sich die Methode, deren Anwendung ich bei gerichtlich-chemischen Untersuchungen vorschlage, wenn es sich darum handelt, aus irgend welchen Lösungen oder Substanzen das Arsenik in einer solchen Verbindung auszuscheiden, die nachher im Marsh'schen Apparate geprüft werden kann, und wodurch man einer jeden ferneren Prüfung des erhaltenen Metallspiegels überhoben ist.

Der gewöhnliche Gang bei dergleichen Untersuchungen besteht in folgenden Operationen, die ich der Reihe nach in aller Kürze aufzähle. Im Zerstören der organischen Substanz durch Kochen mit chlorsaurem Kali und Salzsäure, Abdampfen der Lösung, um den grossen Ueberschuss an Säure zu vertreiben, im Filtriren und in Behandlung der Lösung mit schweflicher Säure, um die bei der Oxydation hervorgebrachte Arseniksäure zu arseniger Säure zu reduciren, Hindurchleiten von Schwefelwasserstoffgas, Sammeln des gebildeten Niederschlages auf einem Filter, Oxydation desselben, Prüfung dieser Lösung im Marsh'schen Apparate und zuletzt noch in der Prüfung des erhaltenen Metallspiegels.

Durch die Anwendung des molybdänsauren Ammoniumoxyds verändert sich der Gang in Folgenden:

Die auf Arsenik zu prüfende Substanz wird in einem Glaskolben mit chlorsaurem Kali und Salzsäure so lange behandelt, bis der grösste Theil der organischen Substanzen zerstört worden ist und die Lösung eine hellbraune Farbe angenommen hat. Darauf wird der Inhalt des Kolbens in einer Porzellanschale eingedampft, um die überschüssige Säure zu vertreiben, dann in Wasser gelöst und filtrirt. Die klare Lösung dampft man mit allen Waschwassern auf ein geringeres Volum ein und setzt nach dem Erkalten eine Lösung von molybdänsaurem Ammoniumoxyd in Salpetersäure im Ueberschuss hinzu, wodurch sich augenblicklich ein gelber Niederschlag ausscheidet. Wird durch einen neuen Zusatz des Fällungsmittels nichts ausgeschieden, so sammelt man den Niederschlag auf einem Filter, wäscht ihn mit Salpetersäure haltigem Wasser aus und bezeichnet ihn mit dem Buchstaben *A*. Das Filtrat mit den Waschwassern stellt man auf die Sandcapelle, so dass die Lösung bis zum Sieden erhitzt wird und lässt sie darauf einige Zeit in der Wärme stehen. Durch die Einwirkung der Wärme scheidet sich bald von Neuem ein gelber Niederschlag aus, den man nach einiger Zeit, wenn er nicht mehr zuzunehmen scheint, ebenso wie den Niederschlag *A* sammelt und mit *B* bezeichnet.

Der Niederschlag *A*, der bei gewöhnlicher Temperatur sich ausgeschieden hat, besteht aus dem phosphor-molybdänsauren Ammoniumoxyd und enthält, wenn bei dem Zusetzen des Fällungsmittels jede Erwärmung der Lösung vermieden worden war, keine Spur von arsen-molybdänsaurem Ammoniumoxyd. Die zur Hervorbringung dieses Niederschlages erforderliche Phosphorsäure stammte aus der organischen Substanz her, in der der Phosphor theils schon als Phosphorsäure, theils in den phosphorhaltigen Proteinverbindungen vorhanden ist.

Ist man nicht sicher, beim Zusatz des Fällungsmittels eine jede Erwärmung der Flüssigkeit vermieden zu haben, so ist es möglich, dass sich kleine Antheile von Arseniksäure in diesem Niederschlage *A* befinden, und dann ist eine Prüfung dieses Salzes im Marsh'schen Apparate durchaus nöthig.

Der Niederschlag *B*, erzeugt in der Wärme, besteht theils aus kleinen Antheilen von phosphor-molybdänsaurem Ammoniumoxyd, da sich diese Verbindung vollständig erst nach gelinder Erwärmung der Lösung ausscheidet, zum grössten Theil aber, wenn Arsenik in der zu untersuchenden Substanz vorhanden war, aus arsen-molybdänsaurem Ammoniumoxyd. Ein Theil dieses Niederschlages wird deswegen, nachdem er in Ammoniak aufgelöst war, im Marsh'schen Apparate geprüft. War die Substanz durch Arsenik vergiftet, so befindet es sich gewiss in dem Niederschlage *B* und giebt sich durch die Flecke im Marsh'schen Apparat zu erkennen, die dann von nichts anderem herstammen können.

Als Beleg für die Anwendbarkeit gebe ich folgenden Versuch an:

Ein Hühnerei, das 45 Grm. wog, wurde nach dem Zerschlagen und Zerkleinern der äusseren Schale in einem Kolben mit 0,01 Grm. arseniger Säure vergiftet und nach der eben beschriebenen Methode bearbeitet. Im Niederschlage *A* konnte ich keine Spur von Arsenik nachweisen, dagegen aber im Niederschlage *B* mit der grössten Leichtigkeit. Die ganze Arbeit erforderte vom ersten Anfange bis zum Ende nicht mehr als 20 Stunden.

4. NOTIZ ÜBER DIE BRACHIOPODEN-GENERA AULOSTEGES UND STROPHALOSIA. VON G. v. HELMERSEN. (Lu le 5 novembre 1852.)

Im Jahre 1847 legte ich der Akademie die Beschreibung eines fossilen Brachiopoden vor, den ich seiner Gattung nach als neu erkannt und *Aulosteges variabilis* benannt hatte. Die Beschreibung desselben wurde im VI. Bande des *Bulletin de la Classe physico-mathématique* abgedruckt: die Exemplare, welche ich derselben zum Grunde legte, waren in dem Berge Grebeni, 18 Werst von der Stadt Orenburg; in Kalksteinschichten gefunden worden, die zur Permischen Formationsreihe gehören. An demselben Orte hatte Hr. Kokscharow den Steinkern einer Muschel gefunden, welcher von Graf Keiserling und Hrn. v. Verneuil in dem 2ten Bande der

Geology of Russia in Europa pag. 194 beschrieben und *Tab. XI. Fig.* 5 abgebildet wurde unter dem Namen *Orthis Wangenheimi.* Die Aehnlichkeit dieses Steinkerns mit dem erwähnten *Aulosteges variabilis*, von welchem ich viele wohlerhaltene, vollständig mit der Schale versehene Exemplare besitze, war mir zwar nicht entgangen, ich hatte ihrer aber nicht erwähnt, weil die Abbildung eines einzelnen Steinkerns mir kein hinreichendes Material zu einer genügenden Vergleichung mit *Aulosteges* bot. Es hätte indessen wohl erwähnt zu werden verdient, dass Graf Keiserling und Hr. v. Verneuil in der Beschreibung jener *Orthis*-Art von einer Granulation auf der *Area* sprechen und dass die Fig. 5^b Taf. XI eine ähnliche Beschaffenheit der gewölbten Schale der Muschel anzeigt. Nachdem Graf Keiserling von meiner Beschreibung Kenntniss genommen, machte er mich brieflich auf diese Umstände aufmerksam und die Identität der *Orthis Wangenheimi* mit dem *Aulosteges variabilis* erkennend, forderte er mich auf, den früheren Namen der *Species* beizubehalten. Allein in dem zweiten Bande von Alexander Schrenks: «Reise nach dem Nordosten d. Europ. Russlands», in welchem Graf Keiserling «Paleontologische Bemerkungen zu den von Schrenk gesammelten Versteinerungen» veröffentlicht hat, ergreift er an der passenden Stelle die Gelegenheit darzuthun, dass auch das *Genus Aulosteges* kein neues, sondern identisch sei mit dem bereits viel früher von King in England aufgestellten *Genus Strophalosia*, wonach also die von mir beschriebene Muschel *Strophalosia Wangenheimi* zu nennen gewesen wäre. Da ich dieser Aenderung nicht unbedingt beistimmen konnte, so schickte ich zuerst Hrn. King und später Hrn. Davidson, auf dessen Bitte, wohlerhaltene Exemplare von *Aalosteges*, mit dem Ersuchen, sie mit *Strophalosia* zu vergleichen und dann über die Identität der beiden Muscheln zu entscheiden. Hr. King war anfangs geneigt, seine *Strophalosia* in dem *Aulosteges* wiederzufinden, allein eine genauere Prüfung veranlasste später sowohl ihn als Hrn Davidson, das *Genus Aulosteges* als ein von *Strophalosia* verschiedenes anzuerkennen, worauf ich in meiner Beschreibung bereits hingewiesen hatte. In einem Briefe vom 27. Mai 1852 spricht sich Herr Davidson mit folgenden Worten gegen mich aus:

«M. King admet maintenant que Votre genre *Aulosteges* n'est pas son *Strophalosia*, comme il le supposait; quant à moi, je l'ai toujours considéré comme *distinct.*»

Diesen Ausspruch halte ich für entscheidend, nehme aber auch gern Graf Keiserlings Vorschlag in Bezug auf den Namen der *Species* an und nenne somit die von mir beschriebene Art *Aulosteges Wangenheimi.*

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

Séance du 15 (27) octobre 1852.

Lectures extraordinaires.

M. **Bouniakovsky** lit la note annoncée par lui le 27 août et intitulée: *Note sur l'emploi des procédés élémentaires du calcul intégral dans des questions relatives à l'Analyse de Diophante.*

M. **Lenz** présente, de la part de M. le professeur A. **Savéliev** et lit un mémoire intitulé: *Untersuchungen über den galvanischen Leitungswiderstand der Flüssigkeiten in einigen besondern Fällen. 1ste Abhandlung.*

Ces deux pièces seront publiées dans le Bulletin.

Mémoires présentés.

M. le professeur **Paucker**, de Mitau, adresse à l'Académie quatre nouveaux articles, le 3ème jusqu'au 6ème, de son mémoire intitulé: *Die Gestalt der Erde.* M. **Struve** se charge de lire le manuscrit et d'en rendre compte à la Classe.

M. **Pipping**, de Helsingfors, attaché à l'administration des mines en Finlande, adresse à l'Académie un mémoire manuscrit intitulé: *Untersuchung eines finnischen Minerals.* MM. **Helmersen** et **Fritzsche** sont chargés d'examiner ce mémoire et d'en rendre compte à la Classe.

Rapport.

M. **Baer** présente à la Classe le rapport sur son voyage aux îles Åland et en Suède avec la prière de le faire traduire en russe et de l'adresser de sa part à M. le Ministre des domaines par l'entremise de M. le Ministre de l'instruction publique, comme cela a été fait des autres rapports de M. **Baer** relatifs à la question de la pêche. La lecture de ce rapport fut remise à la prochaine séance; en attendant, le Secrétaire prendra soin de le faire traduire.

Proposition.

M. **Brandt** annonce à la Classe que M. **Kindermann**, à qui le Musée zoologique doit d'intéressantes acquisitions, produit de ses voyages dans la steppe des Kirghises, se propose de diriger ses investigations sur les monts Altaï, et prie l'Académie de le recommander à la protection du gouverneur-général de la Sibérie occidentale, lieutenant-général Hasford. M. **Brandt** appuyant cette demande dans l'intérêt du Musée confié à ses soins, la Classe charge le Secrétaire d'y pourvoir.

Correspondance.

S. A. I. Monseigneur le Duc de **Leuchtenberg** adresse au Secrétaire perpétuel une collection assez complète des plantes de l'Etna, recueillie par le moine bénédictin Tornanbene de Catane, ainsi que quelques ouvrages de ce savant qui jouit en Sicile d'une réputation méritée. S. A. daigne ajouter grâcieusement, qu'Elle s'estimerait heureuse que l'Académie voulut bien accueillir Son modeste envoi et le trouvât digne de quelque intérêt. Sur cela, M. **Meyer**, à qui le Secrétaire a fait tenir immédiatement les herbiers de l'Etna, annonce dans un rapport, que le Musée botanique doit y attacher d'autant plus de valeur que, vu la grande difficulté de nos relations avec l'Italie en général, et surtout avec la Basse-Italie, il ne possède que très peu de représentants de la flore de Sicile. La Classe charge le Secrétaire de témoigner à l'auguste Prince les très humbles remercîments de l'Académie.

M. le professeur **Léonhard** de Heidelberg, membre correspondant, en témoignant à l'Académie sa reconnaissance des mesures efficaces qu'elle a bien voulu prendre pour lui faire obtenir les renseignements nécessaires à ses recherches sur les produits des usines, considérés comme points d'appris des hypothèses géologiques, lui rend brièvementcompte des progrès ultérieurs de ces recherches. Reçu pour avis.

Nomination.

On procède au ballotage de M. **Othon Struve**: au grade d'Adjoint pour l'Astronomie et la haute Géographie; il se trouve *élu unanimement*. Résolu de soumettre cette nomination à l'approbation du Plenum.

SÉANCE DU 5 (17) NOVEMBRE 1852.

Lecture ordinaire.

M. **Helmersen** lit un mémoire intitulé: *Bericht über die im Jahre* 1850 *ausgeführte Reise zur Untersuchung der Devonischen Zone, von Smolensk bis Woronesh.* Il reprend ce mémoire pour y ajouter quelques développements et pour le publier ensuite dans le Bulletin.

Lectures extraordinaires.

M. **Baer** lit son sixième rapport présenté le 15 octobre dernier et ayant pour titre: *Bericht über die im Sommer* 1852 *unternommenen Reisen zur Untersuchung der Fischerei.*

M. **Bouniakovsky** lit une note intitulée: *Изложеніе элементарнаго способа для суммованія конечныхъ рядовъ, разсматриваемыхъ въ начальной Алгебрѣ, съ приложеніемъ его къ нѣкоторымъ безконечнымъ строкамъ.* M. **Bouniakovsky** expose dans cette note un procédé uniforme, d'une extrême simplicité, pour la sommation non seulement des séries finies que l'on considère ordinairement dans les éléments d'algèbre, mais aussi d'un grand nombre d'autres. Le même procédé, appliqué aux suites infinies, a l'avantage de mettre en évidence, pour les commençants, le caractère distinctif des séries convergentes et divergentes. Considérant que, dans la plupart des traités élémentaires d'algèbre, on fait usage, pour la sommation des séries, de méthodes qui manquent d'uniformité, M. **Bouniakovsky** a pensé qu'il ne serait pas inutile, pour l'enseignement, d'indiquer un procédé plus général, et surtout beaucoup plus simple, au moyen duquel on parvient au même but. La pièce de M. **Bouniakovsky**, conformément à son désir, sera publiée dans les *Ученыя Записки.*

M. **Middendorff** lit une note intitulée: *Einige Geleitszeilen zu dem beiliegenden Entwurfe des Weges zwischen Kola und Kandalakscha.* Cet article sera publié dans le Bulletin.

M. **Helmersen** lit une note intitulée: *Notiz über die Brachiopoden-genera Aulosteges und Strophalosia.*

Le même lit une seconde note intitulée: *Ueber ein in der Nähe von Moskau angelegtes Bohrloch zur Aufsuchung von Steinkohlenlagern.* Ces deux pièces seront publiées dans le Bulletin.

M. **Fritzsche** présente, de la part de M. **Henri Struve**, et lit une note intitulée: *Ueber die Benutzung des molybdänsauren Ammoniumoxyds bei gerichtlich-chemischen Untersuchungen zur Entdeckung von Arsenik,* et il en recommande l'insertion au Bulletin. Approuvé.

Musée botanique.

M. **Meyer** annonce à la Classe que le Musée botanique vient de recevoir, de la part des Directeurs de l'honorable Compagnie des Indes Orientales une superbe collection de plantes, fruit d'un voyage étendu, exécuté dans les monts Himalaïa jusqu'au Tibet par M. G. **Strachey**, capitaine du génie britannique. Cette collection se compose, d'après une estimation approximative, de 1800 à 2000 espèces de plantes des plus rares dans de nombreux échantillons, fort instructifs, disposés d'après le système, et pour la plupart soigneusement déterminés. En attendant le rapport détaillé que M. **Meyer** se propose de faire à la Classe sur cette importante acquisition, il prie la Classe d'adresser les remerciments de l'Académie tant aux Directeurs de la Compagnie des Indes que particulièrement à M. **Strachey** qui a le grand mérite d'avoir formé cette collection, et comme cet officier s'occupe à présent à rédiger le rapport sur son voyage, M. **Meyer** propose à la Classe de lui offrir un exemplaire des publications de l'Académie relatives au voyage de feu **Lehmann** à Boukhara et Samarkand. La Classe approuve ces diverses propositions et charge le Secrétaire de pourvoir à leur mise à exécution.

Nominations.

Le Secrétaire met sous les yeux de la Classe une lettre datée de Tiflis le 29 septembre et par laquelle M. **Abich**, en témoignant à l'Académie sa reconnaissance du choix flatteur dont elle vient de l'honorer, s'engage formellement, en cas de sa nomination, à se domicilier à St.-Pétersbourg, se réservant seulement le temps qu'il lui faudra pour s'acquitter de ses obligations envers le Prince **Vorontsov**, lieutenant du Caucase, ce qui peut le retenir jusqu'à la fin de l'été prochain. La Classe trouvant qu'après cette déclaration rien ne s'oppose plus au ballotage de M. **Abich**, le Secrétaire perpétuel fait la lecture de la proposition signée par MM. **Lenz**, **Jacobi**, **Fritzsche** et **Helmersen**, rapporteur. Les titres du candidat sont discutés et le ballotage remis au 19 novembre.

Le Secrétaire perpétuel rappelle à la Classe que, par suite de la mort de M. **Tchijev**, professeur émérite, et de la nomination de M. **Pérévostchikov**, la section mathématico astronomique est formée en commission pour proposer à la Classe des candidats pour deux places vacantes de membre correspondant. Les propositions doivent être faites à la Classe dans sa séance du 19 de ce mois.

CHRONIQUE DU PERSONNEL.

Promotions. M. **Jacobi** est promu au rang de conseiller d'état actuel, et M. **Helmersen** à celui de général-major.

Décorations. MM. **Baer** et **Lenz** ont été décorés de l'ordre de St.-Vladimir de la 3ème classe.

Nominations. 1. au grade d'Académicien ordinaire: MM. **Fritzsche** et **Middendorff**; 2. au grade de Membre honoraire; M. le prince **Davydov**, Vice-Président, M. le comte **Pérovsky**, Ministre des apanages, M. le baron **Korff**, Directeur de la **Bibliothèque Impériale et publique**, Lord **Rosse**, Président de la Société royale des sciences de Londres; 3. au grade de Membre correspondant: MM. **Savitch**, professeur d'Astronomie, et **Somov**, professeur de Mathématiques, tous les deux à l'Université de St-Pétersbourg.

Emis le 2 février 1853.

№ 250. BULLETIN Tome XI. № 10.

BULLETIN
DE
LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE
DE
L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES
DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît *irrégulièrement*, par feuilles détachées dont *vingt-quatre* forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidoff seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de *trois roubles argent* tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de *trois thaler de Prusse* pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Pétersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1 — 10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Правленія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. MÉMOIRES. 5. *Recherches sur la marée de la mer Blanche.* 2^d *mémoire.* Talyzine. CORRESPONDANCE. 1. *Lettre de M.* Lassel *à M.* O. Struve. BULLETIN DES SÉANCES.

MÉMOIRES.

6. Untersuchungen über die Fluth und Ebbe im Weissen Meere; von M. TALYSIN. (Lu le 16 janvier 1852.)

Zweite Abhandlung.

Ueber das Gesetz des Steigens und Fallens des Wassers während der Fluth und Ebbe in dem Flusse Kuja. (Extrait.)

(Mit zwei Tafeln.)

Um das Gesetz der Oscillation des Wassers während der Fluth und Ebbe zu bestimmen, bediente ich mich der folgenden Methode. Die Periode der Ebbe und Fluth, — d. h. das Interval zwischen zwei auf einander folgenden Hochwassern, — wurde in 12 gleiche Theile getheilt, und für jeden derselben wurde die Höhe des Wassers aus den graphisch verzeichneten Beobachtungen des Hypsalolgraphen bestimmt; dann wurden die Differenzen zwischen jeder dieser Höhen und der des Niedrigwassers genommen. Diese Differenzen bestimmen die Höhen der 12 Phasen der Ebbe und Fluth, welche von einander um 30° abstehen. Die auf solche Weise erhaltenen Zahlen wurden nach den ihnen entsprechenden Culminationszeiten des Mondes ebenso in Gruppen vertheilt, wie in der vorhergehenden Abhandlung die Höhen der Fluth. Die Mittel aus den Zahlen einer jeden Gruppe sind in der folgenden Tabelle enthalten.

Phasen der Ebbe und Fluth.

Wahr. Greenw. Z. d. Monds-Culm.		0°		30°		60°		90°		120°		150°		180°		210°		240°		270°		300°		330°		360°	
		F.	Z.	F.	Z.	F.	Z.	F.	Z.	F.	Z.	F.	Z.	F.	Z.	F.	Z.	F.	Z.	F.	Z.	F.	Z.	F.	Z.	F.	Z.
1^h	0^m	3	5,1	2	11,3	2	2,2	1	3,7	0	6,6	0	0.8	0	2,5	1	0,1	1	7,4	1	8,8	2	0,2	2	10,1	3	4,8
2	2	3	5,6	2	11,5	2	2,2	1	3,5	0	6,4	0	0,8	0	2,6	1	0,1	1	7,5	1	9,0	2	0,6	2	10,7	3	5,9
3	1	3	4,6	2	10,9	2	1.9	1	3,4	0	6,6	0	0,9	0	2,3	0	11,3	1	6,5	1	8,2	1	11,6	2	9,5	3	4,3
3	59	3	2,7	2	9,2	2	0,5	1	2,7	0	6,5	0	1,0	0	2.0	0	10,2	1	4,9	1	7,0	1	10,6	2	7,6	3	1,5
5	1	2	10,7	2	6,1	1	10,3	1	1,8	0	6,5	0	1,1	0	1,5	0	8,2	1	2,6	1	5,2	1	9,1	2	5,0	2	10,0
6	0	2	7,4	2	3,4	1	8,6	1	1.1	0	6,4	0	1,2	0	1,2	0	7,0	1	0,9	1	4,1	1	8,2	2	3,1	2	7,2
7	0	2	4,7	2	1,4	1	7,6	1	1,0	0	6,6	0	1,4	0	0,9	0	5,8	0	11,6	1	2,9	1	6,5	2	0,3	2	3,4
8	2	2	3,5	2	0,7	1	7,3	1	0,8	0	6.4	0	1,3	0	0,9	0	6,0	0	11,7	1	3,0	1	6,7	2	0,8	2	4,2
9	0	2	5,8	2	2,6	1	8,7	1	1,7	0	6,8	0	1,3	0	0,9	0	6,6	1	0,6	1	4,0	1	7,8	2	2.2	2	5,9
10	0	2	8,8	2	4.9	1	10,1	1	2,3	0	6,7	0	1,1	0	1,3	0	8,3	1	3,0	1	6,1	1	10,0	2	5,4	2	10,0
11	0	3	0,0	2	7,6	1	11,9	1	3,1	0	6,9	0	1,1	0	1,9	0	9,8	1	5,1	1	7,5	1	11,4	2	7,9	3	1,5
11	59	3	3,5	2	10,3	2	1,6	1	3,6	0	6,9	0	1,0	0	2,1	0	11,5	1	7,1	1	9,0	2	0,5	2	10,1	3	4,6

(I)

Hierauf wurde die grösste Höhe der Fluth zur Einheit genommen und die Höhen, die andern Phasen entsprechen, wurden in dieser Einheit ausgedrückt. Da aber die Höhe für die Phase 0° nicht genau gleich der Höhe für die Phase 360° ist (was vom Einflusse der halbmonatlichen Ungleichheit herrührt), so wurde für die Phasen der Ebbe (d. i. für die

Phasen von 0° bis 150° einschliesslich) die Höhe der Phase 0° als Einheit angenommen, für die Phasen aber der Fluth (d. i. von 180° bis 360°) die Höhe der Phase 360°. Die auf solche Weise erhaltenen Zahlen sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Wahr. Greenw. Z. d. Monds-Culm.	0°	30°	60°	90°	120°	150°	180°	210°	240°	270°	300°	330°	360°	Die Höhe der Fluth.	
														F.	Z.
1^h 0^m	1	0,858	0.638	0,381	0,162	0,019	0,060	0 297	0,475	0,510	0,593	0,836	1	3	5,0
2 2	1	0,856	0,631	0,373	0,154	0,019	0,063	0,289	0,465	0,502	0,587	0,830	1	3	5.7
3 1	1	0,859	0,638	0,380	0,163	0,023	0.057	0.279	0,459	0,500	0,586	0,830	1	3	4,45
3 59	1	0,858	0,633	0,380	0,168	0 025	0,053	0,271	0,451	0,507	0,604	0,842	1	3	2,1
5 1	1	0,865	0,641	0,399	0,187	0,032	0,045	0,240	0,429	0,506	0,620	0,852	1	3	10,4
6 0	1	0,869	0.655	0,416	0,203	0,038	0,038	0,225	0,413	0,515	0,645	0,869	1	2	7,3
7 0	1	0,884	0,683	0,452	0,231	0,048	0,032	0,210	0,421	0,542	0,676	0.886	1	2	4,0
8 2	1	0,893	0,700	0,467	0,233	0,047	0 030	0,213	0,415	0,532	0,665	0,879	1	2	3,9
9 0	1	0,893	0,694	0,461	0,228	0,043	0,031	0,223	0,425	0,536	0,664	0,877	1	2	5,8
10 0	1	0,882	0.675	0,436	0.205	0,033	0,039	0,243	0,440	0,531	6,648	0,865	1	2	9,4
11 0	1	0,877	0,663	0,418	0,191	0,030	0.050	0,263	0,457	0,519	0,625	0,851	1	3	0.7
11 59	1	0,867	0,649	0,395	0,174	0,026	0,053	0,283	0,469	0,515	0.602	0,840	1	3	4,1

(II)

In der letzten Columne dieser Tabelle sind die mittleren Höhen der Fluth enthalten, welche jeder Stunde der Monds-Culmination entsprechen. Diese Höhen sind ein wenig von denen verschieden, die in der ersten Abhandlung abgeleitet wurden, was davon herrührt, dass die Zahlen in der ersten Abhandlung die Mittel aus den Höhen sind, welche irgend einer Zeit der Monds-Culmination entsprechen, dagegen die Zahlen der vorhergehenden Tabelle (II) die Mittel aus allen Höhen der Phasen 0° und 360° sind; aber die Phase 360° ist nicht immer zwischen denselben Grenzen der Monds-Culmination eingeschlossen, wie die Phase 0°, und die Beobachtungen wurden nur nach den den Phasen 0° correspondirenden Zeiten der Monds-Culminationen in Gruppen vertheilt.

Das Gesetz der Oscillation des Wassers kann, wie jede periodische Function, durch die folgende Formel ausgedrückt werden, in welcher y die Höhe des Wassers, φ die Phase, $c_0, c_1, c_2 \ldots \gamma_1, \gamma_2, \gamma_3 \ldots$ aber Constanten bezeichnen, welche aus den Beobachtungen zu bestimmen sind:

$$y = c_0 + c_1 \cos(\varphi - \gamma_1) + c_2 \cos 2(\varphi - \gamma_2) + c_3 \cos 3(\varphi - \gamma_3) + \ldots$$

Aus den Zahlen der vorhergehenden Tabelle wurden, mit Hülfe der Tafeln, die sich im 2ten Bande von Dove's Repertorium der Physik befinden, die Werthe der Constanten in dieser Formel berechnet; um c_0, c_1, $c_2 \ldots$ in Fussen und Zollen auszudrücken, wurden die unmittelbar durch diese Rechnung erhaltenen Zahlen durch die Höhen der Fluth in der letzten Columne der Tabelle (II) multiplicirt. Die auf solche Weise erhaltenen Werthe stellt die folgende Tabelle dar.

Wahr. Greenw. Z. d. Monds-Culm.	c_0	c_1	γ_1	c_2	γ_2	c_3	γ_3	c_4	γ_4	c_5	γ_5
	Z.	Z.		Z.		Z.		Z.		Z.	
1^h 0^m	19,9	16,9	— 11°23′	4,2	33°35′	2,5	— 6°43′	0,4	— 19° 8′	0,3	— 5°55′
2 2	20,1	17,2	— 11 13	4,3	32 21	2.5	— 6 16	0,4	— 16 34	0,3	4 59
3 1	19,5	16,8	— 10 19	4,0	32 46	2,4	— 5 48	0,4	— 17 49	0.3	— 5 28
3 59	18,4	16,0	— 10 35	3.5	32 18	2,2	— 5 48	0,3	— 18 1	0,3	- 5 46
5 1	16,7	14,7	— 8 54	2 6	32 28	1,9	— 5 17	0,2	— 16 14	0,2	— 5 20
6 0	15,4	13,6	— 8 4	2,0	33 30	1,5	— 5 51	0,2	— 17 42	0,2	— 7 7
7 0	14,2	12,4	— 7 10	1,5	40 43	1,3	— 5 17	0,1	— 19 38	0,1	— 9 50
8 2	14,1	12,3	— 5 48	1,6	41 38	1,2	— 6 20	0,1	— 19 38	0,1	— 7 8
9 0	15,1	13,1	— 6 33	1,8	41 23	1,4	— 6 13	0,1	— 20 7	0,1	— 6 38
10 0	16,7	14,5	— 8 13	2,4	38 23	1.7	— 6 22	0,2	— 17 43	0,2	— 4 45
11 0	18,2	15,6	— 9 5	3,1	36 9	2,0	— 6 18	0,3	— 19 25	0,2	— 2 53
11 59	19,6	16,7	— 10 21	3,9	34 41	2,4	— 6 0	0,3	20 14	0,3	— 5 17
Mittel	17,3	15,0	— 8°58′	2,9	35°50′	1,9	— 6° 1′	0,2	— 18°31′	0,2	— 5°55′

(III)

Aus dieser Tabelle ersieht man, dass das 4te und 5te der periodischen Glieder ganz unbedeutend ist, folglich das Gesetz der Oscillation des Wassers nur durch 3 periodische Glieder ausgedrückt wird.

Die mittlere Oscillation wird durch die folgende Formel dargestellt:

$$y = 17{,}3^z + 15{,}0^z \cos(\varphi + 8^\circ 58') + 2{,}9^z \cos 2(\varphi - 35^\circ 50') + 1{,}9^z \cos 3(\varphi + 6^\circ 1').$$

Bezeichnen wir $\varphi + 8^\circ 58'$ durch p, so wird unsere Formel sich in die folgende verwandeln:

$$y = 17{,}3^z + 15{,}0^z \cos p + 2{,}9^z \cos 2(p - 44^\circ 48') + 1{,}9^z \cos 3(p - 2^\circ 57').$$

Die durch diese Formel ausgedrückte Oscillation des Wassers muss, als Resultirende dreier Oscillationen angesehen werden, die durch die 3 periodischen Glieder unserer Formel dargestellt sind. Die grösste unter diesen Oscillationen ist die durch das 1ste periodische Glied ausgedrückte; ihre Periode ist gleich der Periode der Fluth und Ebbe; die von ihr hervorgebrachte Fluth hat 30 Z. Höhe. Wir werden diese Oscillation die erste oder die halbtägliche nennen. Die durch das 2te periodische Glied dargestellte Oscillation hat eine Periode, die der Hälfte der Periode der Fluth und Ebbe gleich ist; die von ihr hervorgebrachte Fluth hat 5.8 Z. Höhe. Wir werden sie die zweite Oscillation nennen. Die durch das 3te periodische Glied dargestellte Oscillation hat eine Periode, die dem $\frac{1}{3}$ der Periode der Fluth und Ebbe gleich ist; die von ihr hervorgebrachte Fluth hat 3,8 Z. Höhe; wir werden sie die dritte Oscillation nennen. Aus der Formel sieht man, dass das Hochwasser der zweiten Oscillation später eintritt, als das Hochwasser der ersten; nämlich das Hochwasser der zweiten Oscillation tritt ein bei der Phase von $44^\circ 48'$ der ersten. Auch das Hochwasser der 3ten Oscillation tritt später ein, als das Hochwasser der 1sten, nämlich bei $2^\circ 57'$ ihrer Phase.

Die Fig. 1 stellt die Oscillation dar, die durch die Coexistenz der drei Oscillationen hervorgebracht wird, die unter einander nahe in demselben Verhältnisse stehen, wie die drei Oscillationen, die unsere Formel darstellt. In dieser Figur ist die Höhe der halbtäglichen Fluth $= 2$ genommen, die Höhe der zweiten Fluth $= 0,4$ und der dritten $= 0,2$. Das Hochwasser der zweiten Oscillation findet bei 45° der ersten statt, das Hochwasser der dritten trifft mit dem der ersten zusammen. — Aus der Fig. sieht man, dass der Theil der Curve, der das Steigen des Wassers darstellt, eine Biegung hat. Diese Biegung zeigt, dass bei den Phasen der Fluth, die ihr correspondiren, das Wasser langsamer steigt, als bei den andern. Wenn diese Biegung bedeutender wäre, so würde sie eine vollkommene Aufhebung des Steigens oder selbst eine kleine Erniedrigung des Wassers bezeichnen, die bei den ihr correspondirenden Phasen statthaben würde. Daraus folgt, dass diese Biegung die Erscheinung darstellt, welche Manicha genannt wird, und, wie bekannt, darin besteht, dass gegen die Mitte der Fluth das Steigen des Wassers sich verzögert, oder dass das Wasser auf einige Zeit auf derselben Höhe stehen bleibt oder endlich, dass es gar ein wenig fällt. Diese Erscheinungen aber werden immer von einer anderen begleitet, die eine Ausnahme aus den gewöhnlichen Erscheinungen der Fluth und Ebbe bildet. Es ist bekannt, dass in den Meerbusen und in den Mündungen der Flüsse die Ebbe längere Zeit, als die Fluth, dauert. Dieses findet auch im Weissen Meere statt, an solchen Orten, wo es keine Manicha giebt. Aber an den Orten, wo die Manicha bemerkt wird, findet das Gegentheil statt: die Fluth dauert längere Zeit, als die Ebbe. Wir haben schon in der ersten Abhandlung (*Bull. physico-mathématique T. VII. p.* 375) gesehen, dass in Kuja die Fluth eine ganze Stunde länger, als die Ebbe, dauert. Dies erkennt man auch aus den Zahlen der Tabellen (I) und (II) in dieser Abhandlung: aus ihnen sieht man, dass das niedrige Wasser nicht bei 180° Phase stattfindet, sondern zwischen 150° und 180° und im Allgemeinen näher zur ersten Phase, als zur letzten. Diese beiden Erscheinungen, d. i. die Biegung der Curve in dem aufsteigenden Theile derselben und die kleinere Dauer der Ebbe gegen die Fluth, sind durch die zweite und dritte Oscillation hervorgebracht. Um zu bestimmen, welchen Antheil jede dieser Oscillationen im Hervorbringen dieser Erscheinungen hat, müssen wir eine andere Combination derselben betrachten. Dabei muss bemerkt werden, dass das Hochwasser der ersten Oscillation zwischen zwei Hochwassern der zweiten fallen muss; wenn wir aber vom Hochwasser der zweiten Oscillation sagen, dass es früher oder später, als das Hochwasser der ersten, eintritt, so muss immer das nächste zu diesem letzten verstanden werden. Daraus folgt, dass das Interval, welches diese Hochwasser von einander scheidet, nicht grösser sein kann als die Zeit, in welcher die Phase von 90° der ersten Oscillation sich vollendet. Denn träte, zum Beispiel, das Hochwasser der zweiten Oscillation 100° später ein, als das Hochwasser der ersten, so würde es nicht das nächste Hochwasser zum letzten sein: das nächste würde das vorhergehende Hochwasser sein, welches 80° früher, als das Hochwasser der ersten Oscillation, eintreten würde.

Die Fig. 2 stellt eine solche Combination der drei Oscillationen dar, in welcher das Hochwasser der zweiten früher, als das der ersten eintritt, nämlich eine solche Zeit früher, welche einer Phase von 45° der ersten Oscillation entspricht. Das Hochwasser der dritten Oscillation trifft mit dem der ersten zusammen, ebenso wie in der Combination der Fig. 1. Man sieht, dass in diesem Falle keine Biegung im aufsteigenden Theile der Curve entsteht, aber man bemerkt eine solche im herabsteigenden Theile derselben. Diese Biegung deutet die Verzögerung des Fallens des Wassers während der Ebbe an. Dabei bemerkt man, dass in diesem Falle die Ebbe längere Zeit dauert, als die Fluth. Daraus können wir schliessen, dass das Entstehen der Manicha von der zweiten Oscillation abhängt. Tritt nämlich das Hochwasser der zweiten Oscillation später ein, als das Hochwasser der ersten, so entsteht eine Manicha; tritt es früher ein, so giebt's keine Manicha.

Um uns aber von der Richtigkeit dieses Schlusses zu überzeugen, betrachten wir, welche Veränderungen in der Curve der Cosinusse jede dieser Oscillationen hervorbringen würde, wenn sie allein existirte. In der Fig. 1 und 2 kann man auch die Curve sehen, die die Oscillation des Wassers darstellt, welche aus der ersten und zweiten zusammengesetzt ist. Aus diesen Figuren ersieht man, dass die zweite Oscillation für sich allein dieselben Biegungen in der Curve hervorbringt, die man in der aus allen drei zusammengesetzten bemerkt; nur sind diese Biegungen nicht so bedeutend. Daraus folgt, dass die zweite Oscillation, wenn sie allein mit der ersten coexistirte, die Manicha hervorbringen würde, wenn ihr Hochwasser später als das der ersten Oscillation entstehen würde.

Untersuchen wir jetzt den Einfluss, den die dritte Oscillation auf das Gesetz des Fallens und Steigens des Wassers hat. Die Figuren 3, 4 und 5 stellen die Oscillation dar, die aus der ersten und dritten zusammengesetzt ist. Die Fig. 3 stellt eine solche Combination dar, in welcher die Hochwasser der beiden Oscillationen zusammentreffen, die Fig. 4 eine solche, in welcher das Hochwasser der dritten bei den 30° Phase der ersten eintrifft; und die Fig. 5 — eine solche, in welcher das Hochwasser der dritten Oscillation früher, als das der ersten eintrifft; das Interval, welches zwischen diesen zwei Hochwassern verstreicht, ist dasselbe, wie in der Combination der Fig. 4. Aus diesen Figuren sieht man, dass die dritte Oscillation, wenn sie eine bedeutende Grösse hat, die Biegungen der Curve bei der Fluth und Ebbe hervorbringt. Die Biegung bei der Ebbe entspricht einer Verzögerung des Fallens des Wassers und kann bei der grösseren Höhe der dritten Oscillation eine kleine Erhöhung des Wassers während der Ebbe bewirken. Die Biegung bei der Fluth entspricht einer Verzögerung des Steigens und kann bei der grösseren Höhe der dritten Oscillation eine kleine Erniedrigung des Wassers bewirken. Aus den Figuren ersieht man, dass diese Biegungen unabhängig davon entstehen, ob die dritten Oscillationen früher oder später das Hochwasser hervorbringen, als die erste, was den Unterschied des Einflusses dieser Oscillation vom Einflusse der zweiten ausmacht; denn wir haben schon gesehen, dass die zweite Oscillation in diesen zwei Fällen verschiedene Einflüsse auf das Gesetz des Steigens und Fallens des Wassers äussert. Die Biegung, welche die dritte Oscillation in dem aufsteigenden Theile der Curve hervorbringt, zeigt, dass vom Einflusse dieser Oscillation eine Verzögerung des Steigens des Wassers entsteht. Diese Verzögerung aber unterscheidet sich von Manicha darin, dass hier die Dauer der Fluth nicht grösser, als die Dauer der Ebbe ist. Man kann leicht sehen, dass der Einfluss der dritten Oscillation nicht die Dauer der Fluth und Ebbe verändert; denn entsteht z B. das Hochwasser der dritten Oscillation etwas später, als das der ersten, so wird das Hochwasser der zusammengesetzten Oscillation verspätet; aber dieselbe Zeit später, als das Niedrigwasser der ersten Oscillation, entsteht das Niedrigwasser der dritten; folglich wird das Niedrigwasser der zusammengesetzten Oscillation ebenso viel verspätet, als das Hochwasser, und somit die Dauer der Ebbe und Fluth nicht verändert. Mit der zweiten Oscillation ist es ganz anders: denn entsteht das Hochwasser der zweiten Oscillation etwas später, als das Hochwasser der ersten, so wird das Hochwasser der zusammengesetzten Oscillation verspätet. Aber das folgende Hochwasser der zweiten Oscillation entsteht dann eben so viele Zeit später, als das Niedrigwasser der ersten; folglich wird um die Zeit, in welche das Niedrigwasser der ersten Oscillation entstehen musste, die zweite Oscillation schon das Steigen des Wassers bewirken; und das Niedrigwasser der zusammengesetzten Oscillation musste schon früher statthaben. Daraus sieht man, dass in diesem Falle die zweite Oscillation das Hochwaseer verspätet, das Niedrigwasser aber beschleunigt; folglich wird von ihrem Einflusse die Dauer der Ebbe kleiner werden. — Entsteht das Hochwasser der zweiten Oscillation früher, als das der ersten, so kann man auf eben solche Weise leicht finden, dass in diesem Falle die Dauer der Ebbe grösser werden muss.

Wir haben bisher den Einfluss betrachtet, welchen die zweite und dritte Oscillation jede für sich allein auf das Gesetz der Oscillation des Wassers haben. Die Figuren 1 und 2 zeigen ihren gemeinschaftlichen Einfluss. Aus diesen Figuren sieht man, dass die dritte Oscillation immer die von der zweiten hervorgebrachte Biegung verstärkt; auf der Fig. 1 verstärkt sie die Biegung im aufsteigenden Theile der Curve, d. i. die Manicha; auf der Fig. 2 verstärkt sie die Biegung im herabsteigenden Theile, d. i. die Verzögerung des Sinkens des Wassers.

Aus allem dem vorhergehenden folgt, dass die Manicha davon herrührt, dass das Hochwasser der zweiten Oscillation später eintrifft, als das Hochwasser der ersten; und dass die dritte Oscillation die von der zweiten hervorgebrachte Manicha verstärkt.

Wenn wir den Ausdrücken für das Gesetz der Oscillation des Wassers, für eine jede Culminationszeit des Mondes, dieselbe Form geben, welche der Ausdruck für die mittlere Oscillation erhalten hat, so haben wir die Formeln, die in der folgenden Tabelle enthalten sind.

Wahr. Greenw. Z. d. Culm. d. M.		$y =$
1^{h}	0^{m}	$19{,}9^{z} + 16{,}9^{z} \cos p + 4{,}2^{z} \cos 2\,(p - 44^{0}58') + 2{,}5 \cos 3\,(p - 4^{0}40')$
2	2	$20{,}1 + 17{,}2 \cos p + 4{,}3 \cos 2\,(p - 43^{0}34') + 2{,}5 \cos 3\,(p - 4^{0}57')$
3	1	$19{,}5 + 16{,}8 \cos p + 4{,}0 \cos 2\,(p - 43^{0}\ 5') + 2{,}4 \cos 3\,(p \quad 4^{0}31')$
3	59	$18{,}4 + 16{,}0 \cos p + 3{,}5 \cos 2\,(p - 42^{0}53') + 2{,}2 \cos 3\,(p - 4^{0}47')$
5	1	$16{,}7 + 14{,}7 \cos p + 2{,}6 \cos 2\,(p - 41^{0}22') + 1{,}9 \cos 3\,(p - 3^{0}37')$
6	0	$15{,}4 + 13{,}6 \cos p + 2{,}0 \cos 2\,(p - 41^{0}34') + 1.5 \cos 3\,(p - 2^{0}13')$
7	0	$14{,}2 + 12{,}4 \cos p + 1{,}5 \cos 2\,(p - 47^{0}53') + 1{,}3 \cos 3\,(p - 1^{0}53')$
8	2	$14{,}1 + 12{,}3 \cos p + 1{,}6 \cos 2\,(p - 47^{0}26') + 1{,}2 \cos 3\,(p + 0^{0}32')$
9	0	$15{,}1 + 13{,}1 \cos p + 1{,}8 \cos 2\,(p - 47^{0}56') + 1{,}4 \cos 3\,(p - 0^{0}20')$
10	0	$16{,}7 + 14{,}5 \cos p + 2{,}4 \cos 2\,(p - 46^{0}36') + 1{,}7 \cos 3\,(p - 1^{0}51')$
11	0	$18{,}2 + 15{,}6 \cos p + 3{,}1 \cos 2\,(p - 45^{0}14') + 2{,}0 \cos 3\,(p - 2^{0}47')$
11	59	$19{,}6 + 16{,}7 \cos p + 3{,}9 \cos 2\,(p - 45^{0}\ 2') + 2{,}4 \cos 3\,(p - 4^{0}21')$
Mittel.		$17{,}3 + 15{,}0 \cos p + 2{,}9 \cos 2\,(p - 44^{0}48') + 1{,}9 \cos 3\,(p - 2^{0}57')$

Die Coefficienten der zweiten Oscillation ändern sich mit der Veränderung der Zeit der Monds-Culmination in weit stärkerem Verhältnisse, als die Coefficienten der ersten: für die Springfluthen, die den Zeiten der Monds-Culmination um 1 und 2 Uhr entsprechen, macht die zweite Oscillation den vierten Theil der ersten aus; aber für die Nippfluthen, die den Culminationszeiten um 7^h und 8^h correspondiren, macht die zweite Oscillation nur $1/_8$ der ersten aus. Nun aber muss die Manicha desto bedeutender sein, je grösser die zweite Oscillation im Verhältniss zur ersten ist; darum ist die Manicha merklicher bei den grossen Fluthen, als bei den kleinen. Aus der vorhergehenden Tabelle sieht man, dass auch die Coefficienten der dritten Oscillation für die grossen Fluthen bedeutendere Werthe haben, als für die kleinen. Daraus folgt, dass auch die dritte Oscillation dazu beiträgt, um die Manicha bemerkbarer bei den grossen Fluthen, als bei den kleinen, zu machen.

CORRESPONDANCE.

1. Extrait d'une lettre de M. LASSELL à M. Otto Struve. (Lu le 3 décembre 1852.)

(Avec une planche.)

La Valette, Malte, 19 novembre 1852.

..... Peut être avez vous déjà appris que je suis venu ici avec mon télescope de vingt pieds, dans le but de profiter du ciel admirable et de la latitude plus méridionale de cette île, pour observer particulièrement les planètes Neptune, Uranus et Saturne. Je suis arrivé ici le 24 août et j'ai obtenu tout de suite, de la part des autorités locales, la permission de construire un observatoire sur le bastion nommé «le Chevalier de St.-Jean» au bout de la rue Forni, dans l'endroit de la ville, d'après mon jugement, le plus favorablement situé pour ce but. A peine l'érection de l'édifice fut-elle achevée et les observations eussent-elles commencé, que l'île fut dévastée par un terrible «Gregale» ou vent du nord-est et qui, en produisant en même temps des naufrages dans le port et des dommages aux forts, déplaça en partie le toit de mon observatoire, de sorte que je ne pouvais commencer les observations régulières que le 28 octobre. Depuis ce temps, j'ai travaillé régulièrement, vu que presque chaque nuit sans exception le ciel était beau et que l'état de l'atmosphère, sous le rapport de la tranquillité des images et de la transparence, admettait en général les plus délicates observations. Comme une preuve de ce que je viens de dire, je n'ai qu'à citer le fait que, depuis le 28 octobre jusqu'au 16 novembre, j'ai obtenu 15 séries de mesures de la position et de la distance du satellite de Neptune, en l'observant dans toutes les parties de son orbite, même aux époques de son plus petit éloignement de la planète, dans une distance des centres de $4''$ à $5''$ ou à peine plus que de $4''$. J'ai obtenu dans la même période 14 séries de mesures, en position et en distance, des deux satellites les plus luisants d'Uranus, ainsi que plusieurs mesures des deux nouveaux satellites, lesquels pourtant, pour être mesurés, réclament un état excellent de l'atmosphère et l'absence de la Lune — à la condition toutefois qu'ils ne soient pas trop près de la planète. D'ordinaire je vois tous les 4 satellites en même temps dans le champ de la lunette, sans avoir besoin d'exclure la lumière de la planète, et par un grossissement de 1018 fois. C'est ainsi que, par un état du ciel ordinaire, je puis estimer toujours les positions et les distances, ce que je n'ai jamais pu faire en Angleterre. Vous concevez que je suis enchanté du climat dont je ne puis presque pas exprimer toute mon admiration. D'après mon avis, c'est certainement l'endroit le plus favorable où un astronome doit se rendre, s'il veut travailler beaucoup en peu de temps et sans désagrément ou privation quelconques.

Cependant la supériorité des observations que je fais ici, ne doit pas être attribuée uniquement à la meilleure qualité du climat et de l'atmosphère, mais, aussi en partie au moins, à l'excellente figure du miroir de mon télescope. En printemps de cette année, j'appliquais une modification à la machine qui polit mes miroirs, dont j'esperais obtenir des images plus précises. Ayant repoli les miroirs avant de venir ici, je me suis réjoui de trouver que ce changement était couronné du plus parfait succès. Par les essais préalables et peu nombreux que je pouvais faire sur la figure ou les surfaces des miroirs, avant de quitter la maison, j'étais déjà préparé à les trouver à un très haut degré de perfection, et je suis bien heureux de pouvoir dire, qu'après un usage plus étendu (au moins d'un de ces miroirs), l'opinion conçue de leur supériorité s'est confirmée entièrement. En effet, je n'ai pas été en état d'y découvrir la plus petite déviation de la figure régulière. Les contours précis qu'ils montrent d'Uranus, de Neptune et de Saturne, regardés par des grossissements que je n'ai jamais employés en Angleterre par exemple de 650, 778 et même quelquefois de 1018 fois, en sont des preuves satisfaisantes, et le maximum du grossissement à employer n'est pas limité par un manque de précision dans les images, mais plutôt par les perturbations atmosphériques qui deviennent intolérables. Pour prouver que les miroirs admettent les grossissements les plus forts, je cite seulement le fait que, le 30 octobre, à une époque où le satellite de Neptune était dans sa plus petite distance, je n'étais pas en état de le voir avec les grossissements ordinaires du micromètre de 614 et de 760 fois et que ce n'est qu'après avoir essayé une suite de lentilles simples dont les grossissements augmentaient toujours, qu'il fut reconnu par un grossissement de 1917 fois.

Vous avez raison de supposer que la planète Saturne occupera une portion considérable de mes recherches et de mon attention, et j'ajoute ici une esquisse qui représente, aussi bien que je l'ai pu faire, tout ce que j'ai pu reconnaître sur la surface de cette planète. Mais en vérité, je ne puis vous donner qu'une *idée* de ce que je vois, car il est tout au dessus de mes forces de représenter tous les détails du phénomène et particulièrement l'aspect délicat des bandes.

Peut-être le phénomène le plus intéressant que j'aie observé, est celui de *la transparence évidente de l'anneau obscur*, la surface de la planète et ses contours étant distinctement visibles à travers cet anneau dans l'endroit où il couvre le corps de la planète. Rien, à ce qu'il paraît, ne représente mieux les phénomènes que je vois, que si l'on s'imagine, au lieu de l'anneau *C*, un tissu de crèpe attaché au bord inférieur de l'anneau *B* et qui laisse passer en partie la lumière de la planète et forme ainsi, en quelque sorte, un contraste avec les autres parties de l'anneau qui se projettent contre le ciel noir. Cet appendice merveilleux serait-il peut-être une sorte de nébulosité matérielle qui forme un chainon entre les nébulosités plus délicates de l'univers et les corps solides de notre système planétaire?

Je ne puis voir rien qui ressemble à une division de l'anneau extérieur *A*; mais il y a, au milieu de cet anneau, une ombre intense, un peu plus foncée que la partie la plus noire de l'anneau *B* près du bord de *C*. Je l'ai constamment observée pendant les nuits favorables, de sorte que je suis sûr que ce n'est pas une illusion. La largeur en est à-peu-près le tiers de la largeur de *A*. La teinte foncée de l'anneau *B* s'étend à moins d'un tiers ou à-peu-près à un quart de sa largeur totale, dans la direction de *A*.

Au commencement du mois d'octobre, je remarquai une tache oblongue, à-peu-près comme une ligne, apparemment sur l'anneau près de la division principale, là où elle se trouve en contact avec la partie Sud-Est du limbe de la planète, tandisque l'ombre de la planète se présentait distinctement sur la partie Sud-Ouest des anneaux. D'abord, je ne pouvais trouver aucune explication de ce phénomène; mais après l'opposition de la planète et depuis que l'ombre de la planète s'est montrée du côté Sud-Est, à-peu-près le même phénomène s'est présenté du côté Sud-Ouest, dans l'endroit occupé auparavant par l'ombre, de sorte qu'il paraît maintenant que cette tache était le germe de l'ombre à venir, et qu'en effet l'ombre devient visible d'un bord du limbe avant d'avoir quitté l'autre bord. Je ne comprends pas comment cela peut arriver. Le Soleil étant maintenant plus élevé au dessus du plan des anneaux que la Terre, ce phénomène paraît être impossible.

L'aspect de la planète elle-même offre beaucoup plus de détails que je ne l'ai jamais cru. Les bandes se trouvent en si grand nombre et si délicatement nuancées, tant en couleurs qu'en contours, que je ne puis point espérer vous en décrire même imparfaitement la beauté; mais si vous voulez comparer mon esquisse grossière avec la description, vous acquerrez peut-être une idée générale de leur disposition et forme. En procédant du bord méridional de l'anneau *C* dans la direction Sud, il y a

1 une bande brillante, égale en largeur de très près à la somme des largeurs des anneaux *A* et *B* à l'endroit où ils passent par le corps de la planète;
2. la bande principale d'une couleur rouge foncée, un peu plus large;
3. une étroite bande claire, mais moins brillante que la première;
4. une autre bande, couleur jaunâtre-rouge, d'une largeur environ moitié de celle de la première bande rouge;
5. une bande obscure extrêmement étroite et bien définie, dont les bouts touchent le milieu de l'anneau *B*, au point de contact avec le limbe. Cette bande forme le commencement de la région polaire dont la couleur passe par degrés à un vert bleuâtre;
6. une bande plus large et plus claire;
7. une autre bande extrêmement étroite et de couleur bleu-foncée;
8. une autre bande claire;
9. la plus foncée des bandes bleues. Elle forme la périphérie de la région polaire qui se présente comme un disque plus clair. Le fond de cette région polaire devient, par degrés, plus foncé vers le pôle, et ce n'est que par le contraste avec la bande très foncée qui l'entoure, qu'elle se manifeste. En supposant donc que les parties plus claires forment la surface de la planète elle-même, il y a 5 bandes différentes et plus foncées, dont deux sont rouges et trois vert-bleuâtres. La plus méridionale de celles-ci présentait la majeure partie de sa circonférence totale; j'estimai la partie visible à trois quarts du cercle entier.

La largeur des anses de l'anneau *C* me paraît confirmer, aussi parfaitement qu'une estimation peut le donner, la détermination que vous en avez obtenue; elle occupe 0,56 de l'espace entier *ad* de votre dessin. J'ai l'intention de commencer sans délai une série de mesures micrométriques sur les différentes dimensions des anneaux, quoique je connaisse bien les difficultés que présente cette détermination. La description que je vous ai faite des bandes de Saturne correspond à la période entre le 4 et le 13 novembre, et plus particulièrement à la dernière date.

Je passe maintenant à la communication la plus merveilleuse et peut-être la plus inexplicable que j'ai à faire — savoir que pendant toutes mes observations je n'ai jamais été en état de voir la moindre trace de la division de l'anneau obscur, que l'année passée vous avez dessiné si distinctement et mesuré avec vos micromètres; et cela, par des circonstances optiques incomparablement supérieures à toutes celles que j'ai jamais vues en Angleterre. Je ne puis voir non plus aucune division entre *B* et *C*, telle qu'elle fut observée par M. Dawes et non plus une division de l'anneau obscur en deux anneaux concentriques dont l'intérieur était le plus faible, ainsi que l'a décrit notre ami commun (M. Dawes). Tout l'anneau obscur me paraît d'une couleur uniforme grisâtre, terminé distinctement sur les deux bords, intérieur et extérieur, eu égard au contraste plus fort qui doit avoir lieu sur le bord extérieur, par le contact avec l'anneau luisant *B*. Je ne puis ajouter aucun commentaire à cette anomalie étrange . . . . .

—

Remarques sur la lettre de M. Lassell.

En communiquant à l'Académie l'extrait précédent de la lettre intéressante de M. Lassell, j'ai l'honneur d'ajouter encore quelques remarques.

Plusieurs fois, dans le courant de cet automne, j'ai regardé Saturne par la grande lunette de Poulkova et j'étais frappé de ne plus pouvoir discerner la division de l'anneau obscur, que, l'année passée, j'avais observée distinctement et mesurée à différentes reprises à l'aide du micromètre, et qui en outre avait été reconnue par M. Dawes déjà en hiver 1850 — 51. Je n'osais cependant me prononcer positivement sur un changement réel dans la constitution des anneaux obscurs, parce que toutes les observations de cet automne avaient été moins sûres, à cause de l'état continuellement très défavorable des images. J'attendais donc avec impatience un ciel favorable pour constater la remarque. Jusqu'ici cette occasion ne s'est point prêtée, mais en attendant, voilà les observations de M. Lassell, exécutées avec son excellent télescope et par le ciel admirable de Malte, qui viennent de décider la question. M. Lassell, n'a pu voir aucune trace d'une division sur l'anneau *C* et, par conséquent, nous devons conclure qu'elle n'existe plus dans le même état que l'année passée, et que, dans le courant d'une seule année, la constitution de ces corps a subi un changement essentiel. Je remarque à cette occasion que la différence entre les observations de M. Dawes de l'hiver 1850 à 51 et les miennes de l'automne suivant, faites des deux côtés sur la division des anneaux obscurs, m'avaient déjà engagé à dire, dans mon *Mémoire sur les dimensions des anneaux de Saturne* pag. 5, «qu'elle me paraît trop forte pour ne pas exciter au moins le soupçon d'un changement réel dans le système des anneaux obscurs». Ce soupçon est aujourd'hui un fait indubitable.

Cette disparition de la division des anneaux obscurs paraît être remarquée également en Angleterre par M. Dawes. Je viens de recevoir aussi de sa part une lettre accompagnée d'un dessin soigné du système de Saturne, fait par une belle nuit de septembre. Dans ce dessin il n'y a aucune indication de la division.

Dans la même lettre, M. Dawes écrit que les observations faites par lui-même paraissent constater la transparence des anneaux obscurs, observée par M. Lassell. Le même phénomène a été observé également, et même avant M. Lassell, par le Capitaine Jacob, directeur de l'Observatoire de Madras, de sorte qu'il n'y a plus raison de mettre en doute la réalité du phénomène. M. Dawes, en me communiquant ses observations, fait la remarque judicieuse, qu'en effet la matière dont ces anneaux sont composés, doit être extrêmement mince, vu que la lumière du Soleil, pour rendre perceptible le corps de la planète à travers les anneaux, les a dû traverser deux fois.

Pendant les observations de l'année passée je n'ai pas remarqué cette transparence. Je conviens que je n'y ai pas fait une attention particulière; mais ne serait-il pas possible que la transparence observée cette année par trois différents astronomes, et qui n'a été remarquée par aucun astronome dans les deux années précédentes, soit produite par les changements rapides dans le système de ces anneaux, changements dont nous avons maintenant les preuves directes?

A cette occasion, j'ose diriger l'attention de l'Académie sur les rapports de l'Association Britannique qui s'est réunie cette année à Belfast en Irlande. Parmi les propositions recommandées par ce congrès savant, se trouve, entre autres, la suivante:

> «De présenter à la Société Royale l'importance at-
> «tachée par M. Otto Struve à la détermination de la
> «constante de l'irradiation pour l'objectif de Huyghens
> de 123 pieds de foyer.»

L'Académie se souviendra que c'était cet instrument de Huyghens dont s'étaient servis Pound et Bradley, dans les observations des diamètres de Saturne et de ses anneaux. Dans mes recherches sur le rapprochement des anneaux au corps de la planète, j'avais été obligé de faire des suppositions sur la quantité de l'irradiation de cette lunette, basées sur des remarques occasionnelles de Newton. Une nouvelle détermination de l'irradiation produite par cet objectif qui est aujourd'hui propriété de la Société Royale de Londres, servira, par conséquent, essentiellement à donner des valeurs plus exactes de la quantité du rapprochement de l'anneau vers le corps de la planète. Il est à espérer que, par suite de cette présentation, la Société Royale fera entreprendre une recherche convenable sur cet objet par quelqu'un de ces membres.

Poulkova ce 2 décembre 1852.

Otto Struve.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

SÉANCE DU 19 NOVEMBRE (1 DÉCEMBRE 1852).

—

Lecture ordinaire.

M. Fritzsche annonce à la Classe de vive voix, qu'en poursuivant ses recherches sur les semences du *Peganum Harmala*, il a obtenu, par l'action prolongée de l'acide nitrique sur la Harmaline, deux nouveaux alcaloïdes, dont l'un cependant exige encore des investigations ultérieures. M. Fritzsche a obtenu encore deux nouveaux alcaloïdes par l'action de l'acide nitrique sur la Harmine, ainsi qu'un alcaloïde chloré, par l'action combinée de l'acide hydrochlorique et du chlorate de potasse. Toutes ces nouvelles combinaisons feront l'objet d'un mémoire que M. Fritzsche espère pouvoir présenter sous peu à la Classe.

Lectures extraordinaires.

M. **Struve** présente et lit un mémoire intitulé: *Positions du Soleil, de la Lune et des planètes, déduites par MM. W. Struve et Liapounov des observations de Dorpat des années* 1822 *à* 1838. (Latitude de Dorpat $58^{\circ}\,22'\,47''4$; longitude $1^{h}\,37^{m}\,34^{s}$ à l'Est de Paris.) Cette pièce sera publiée dans le recueil des mémoires.

M. **Lenz** présente, de la part de M. **Pétrouchevsky** et lit un mémoire intitulé: *Untersuchungen über die Eigenschaften des Galvanischen Elements.* 1*ste Abh.* et il en recommande l'insertion au Bulletin. Approuvé.

Le Secrétaire perpétuel présente, de la part de M. le docteur **Charles Mercklin**, un mémoire intitulé: *Verzeichniss aller in Russland bis jetzt* (Nov. 1852) *aufgefundenen, beschriebenen, unbeschriebenen und zweifelhaften fossilen Pflanzen.* La Classe charge M. **Helmersen** d'examiner ce mémoire et de lui en rendre compte.

Ouvrage à publier.

M. l'Académicien **Struve** présente le mémoire de M. son fils annoncé le 5 novembre et destiné à être offert à l'Université de Dorpat, en guise d'adresse de félicitation de la part des Astronomes de l'Observatoire central. Ce mémoire est intitulé: *Narratio de parallaxi stellae α Lyrae.*

La Classe autorise le Secrétaire perpétuel, de concert avec M. **Struve**, à pourvoir à la publication de cette pièce.

Rapport.

M. **Lenz** rapporte le mémoire de M. le professeur **Kuhn** de Munich: *Ueber die fixen Linien im Spectrum des Sonnenlichts* et il se déclare d'accord avec M. **Jacobi** sur l'opportunité d'admettre ce travail au Bulletin. Approuvé.

Proposition.

M. **Brandt** met sous les yeux de la Classe une note adressée à l'Académie, datée de Troïtskosavsk le 25 septembre et dans laquelle M. **Nicolas Popov**, inspecteur ordinaire (Штатный Смотритель) des écoles de cette ville, connu à l'Académie par des envois d'excellentes collections d'insectes, exprime le désir d'employer trois ou quatre mois de l'été prochain à visiter les contrées situées au-delà des monts Yablonnoï et limitrophes de la Chine, si l'Académie veut bien lui en obtenir la permission du Ministère de l'instruction publique, le munir d'un passeport officiel (казенная подорожная) et lui allouer une subvention. M. **Brandt** appuie cette demande par la connaissance qu'il a du zèle et du savoir de M. **Popov** et par le haut intérêt qu'offrent les contrées, peu explorées encore, qu'il se propose de visiter.

Communications.

M. **Struve** annonce à la Classe l'heureux achèvement de l'expédition de Bessarabie, relative à la mesure des degrés de méridien; les Astronomes MM. **Prazmovsky** et **Wagner** étant de retour à Poulkova depuis le 10 novembre.

M. **Jacobi** donne, de vive voix, la description d'un pendule qu'il vient de faire construire et dont le mouvement est entretenu, selon l'idée de M. **Lamont** de Munich, par un déplacement du centre de gravité, qui s'opère à chaque extrémité d'une oscillation, au moyen d'électro-aimants, agissant sur une armature, convenablement placée et garnie d'un poids régulateur. Ce pendule est suspendu à un ressort qui n'éprouve qu'un frottement imperceptible n'étant pas soumis à l'action plus ou moins irrégulaire des échappements dans les pendules ordinaires. De plus, réduit à sa plus simple expression, ce pendule jouit d'une régularité de marche qui, probablement, n'est pas inférieure à celle des meilleures pendules astronomiques, mais peut-être les surpasse encore à cet égard. Du moins, la comparaison faite entre la marche de ce pendule et celle d'un régulateur de très bonne construction, a donné jusqu'à présent des résultats très satisfaisants. M. **Jacobi** se propose de présenter à la Classe, dans le plus court délai, la description et le dessin détaillé de ce pendule et des moyens employés pour éviter entièrement l'effet destructif de l'etincelle qui se produit à la même place, toutes les fois que le courant est interrompu. Les moyens employés à cet effet par M. **Lamont** ayant paru insuffisants, M. **Jacobi** en a trouvé de nouveaux. En interposant dans le circuit galvanique un nombre quelconque de montres galvaniques, ces montres iront toutes d'accord avec le pendule galvanique auquel elles servent de compteurs, ce pendule lui même demeurant débarassé de tout engrenage qui pourrait déranger sa marche.

Correspondance.

M. le Dirigeant la Chancellerie du Ministre de l'instruction publique adresse au Secrétaire perpétuel, par ordre de M. le Ministre, une brochure imprimée renfermant trois petits articles du professeur **Czernay**, de l'Université de Kharkov, relatifs à l'expédition dont il a fait partie, et qui a eu pour objet l'exploration physique du gouvernement de ce nom et des gouvernements adjacents. Les travaux du professeur **Czernay** étant à présent tous entre les mains de l'Académie, M. le Ministre attend le jugement de l'Académie sur leur valeur. La Classe invite, en conséquence, M. **Brandt** à lui en rendre compte.

Le Département des manufactures et du commerce intérieur adresse au Secrétaire perpétuel une brochure intitulée: «Instruction pour se servir de l'Arithmomètre, machine à calculer, inventée par M. **Thomas**, de Colmar» accompagnée d'un rapport fait par M. **Benoit**, au nom du Comité des arts mécaniques, sur la machine en question. Or, deux machines semblables (celle de M. **Slavinsky** et celle de M. **Kummer**) étant déjà brévetés chez nous sur la recommandation de l'Académie, le Département, en joignant les deux livraisons du Journal des manufactures, où se trouve la description des machines brévetés, prie le Secrétaire perpétuel de faire examiner aussi celle de M. **Thomas** et de l'informer si l'Académie croit qu'il y ait lieu de lui accorder quelque attention. La Classe en charge MM. **Bouniakovsky** et **Jacobi**.

Nominations.

La Classe procède au ballotage de M. **Abich** au grade d'Académicien ordinaire pour l'Oryctognosie et la Chimie minérale. M. **Abich** ayant réuni la majorité requise des suffrages, il est proclamé élu et sa nomination sera soumise à l'approbation du Plenum.

Les membres de la Section mathématique ayant proposé à la Classe deux Candidats pour le grade de membre correspondant, savoir

M. **Somov**, professeur à l'Université de St.-Pétersbourg et
M. **Clausen**, Observateur à Dorpat

tous les deux Mathématiciens, la Classe discute les titres de ces Candidats. Le ballotage est remis à la prochaine séance.

MM. **Wisnievsky**, **Fuss** et **Struve**, rapporteur, proposent à la Classe d'élire membre honoraire de l'Académie le Comte Guillaume de **Rosse**, pair d'Irlande et actuellement Président de la Société royale des sciences de Londres. Lord **Rosse** est, comme on sait, propriétaire constructeur du célèbre télescope colossal de Parsonstown. La Classe ayant admis cette candidature, la proposition en sera faite au Plenum dans sa prochaine séance.

Emis le 19 février 1853.

№ 251. **BULLETIN** Tome XI. № 11.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît *irrégulièrement*, par feuilles détachées dont *vingt-quatre* forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidoff seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de *trois roubles argent* tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de *trois thaler de Prusse* pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Pétersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1 — 10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Правленія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. MÉMOIRES. 7. *Recherches sur la conductibilité galvanique des liquides, dans certains cas.* Savéliev. NOTES. 5. *Sur un essai de forage fait près de Moscou pour la découverte de la houille.* Helmersen. BULLETIN DES SÉANCES.

MÉMOIRES.

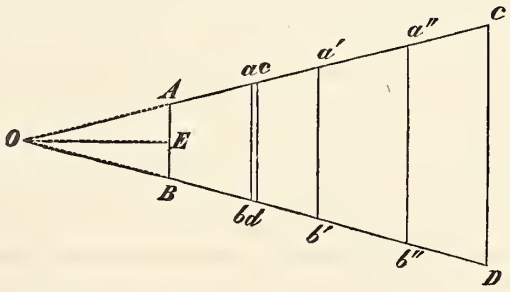
—

7. Untersuchungen über den galvanischen Leitungswiderstand der Flüssigkeiten in einigen besonderen Fällen; von Dr. A. Sawelief. Erste Abhandlung. (Lu le 15 octobre 1852.)

Die Gesetze der galvanischen Leitungsfähigkeit der Flüssigkeiten sind in gegenwärtiger Zeit nur für zwei besondere Fälle ermittelt: von Fechner wurden sie festgestellt für den Fall, wenn die Flüssigkeit sich in einem parallelepipedischen Gefässe befindet, mit dessen Querschnitt die Electroden zusammenfallen, und neuerdings hat Hr. Akad. Lenz diese Gesetze für den Fall gefunden, wenn die Electroden in eine unbegränzte Flüssigkeitsschicht getaucht sind. Es schien mir nicht uninteressant, die galvanische Leitungsfähigkeit auch in einigen anderen Fällen, bei einer bestimmten Form der Flüssigkeitsschicht, zu erforschen; und in dieser ersten Abhandlung untersuche ich zwei Fälle, für welche die Gesetze sich auch theoretisch, aus den Fechner'schen Gesetzen, ableiten lassen.

Erster Fall.

Die Flüssigkeit befindet sich in einem prismatischen Gefässe, dessen horizontaler Querschnitt (durch die ganze Höhe) ein Trapez *ABCD* mit zwei, unter gleichen Winkeln zu *AB* geneigten Seiten *AC* und *BD* ist; die Electroden nehmen den ganzen vertikalen Querschnitt *AB* und *CD* ein.



In diesem Falle, wenn der Strom sich wirklich in geraden Linien zwischen den Electroden ausbreitet, ist es leicht, die Abhängigkeit des Leitungswiderstandes von der Entfernung und der Fläche der Electroden theoretisch zu ermitteln; es ist nämlich der Leitungswiderstand der ganzen Schicht *ABCD* gleich der Summe der Leitungswiderstände der unendlich kleinen Elemente *abcd*. Wenn wir durch x die Entfernung zwischen *ab* und *AB*, oder die Länge der Schicht *ABab*, durch dx die des Elementes *abcd* und durch y die Fläche des vertikalen Querschnittes *ab* bezeichnen, so wird der ganze Leitungswiderstand *ABab*.

$$W = \int \frac{dx}{y},$$

wo das Integral zwischen die Gränzen $x = o$, bis $x = x$ zu nehmen ist. Verlängern wir die Seiten *AC* und *BD* bis zu ihrer Vereinigung in *O* und bezeichnen durch k die Entfernung *OE* und die Fläche *AB* durch s, so ist

$$y = s \,.\, \frac{k+x}{k} \text{ und } W = \frac{k}{s} \int_0^x \frac{dx}{k+x}$$

oder, wenn M den Modulus bezeichnet,

$$W = \frac{k}{s}\, M \log \frac{k + x}{k}$$

oder

$$W = B \log \frac{s'}{s} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (1)$$

wo $B = \frac{k}{s} M$ eine, für ein und dasselbe Gefäss, s' aber die Flächen des vertikalen Querschnitts bezeichnen.

Um die Richtigkeit der von uns abgeleiteten Formel (1) experimental zu prüfen, verfuhr ich folgendermaassen: Ich nahm einen prismatischen Holzkasten, dessen horizontaler Querschnitt nach der ganzen Höhe ein der Figur *ABCD* gleiches Trapez vorstellte; das Gefäss war gut verpicht, so dass die hineingegossene Flüssigkeit nicht durch die Wände fliessen konnte; der Strom wurde durch die Flüssigkeit mittelst Kupferelectroden durchgelassen, welche aus einigen viereckigen Platten von verschiedener Grösse bestanden und welche in den Kasten vertikal und parallel mit *AB* auf solche Weise eingeschaltet wurden, dass sie den ganzen vertikalen Querschnitt der Flüssigkeit einnahmen. Auf diese Weise konnte die Länge der prismatischen Schicht und die ihm entsprechenden Electrodenflächen beliebig geändert werden. Die Entfernung der Electroden, oder die Länge x der Schicht, so wie auch die Grösse k konnten leicht gemessen werden.

Um den Leitungswiderstand W zu bestimmen, habe ich einen Agometer und eine Nervander'sche Tangentenbussole, ganz denjenigen ähnlich, die Hr. Lenz, *Bulletin physico-mathématique, T. I. No.* 14, 15, 16, beschrieben hatte, gebraucht. Ich liess den Strom einer Daniell'schen Batterie durch die Flüssigkeit, das Galvanometer und den Agometer gehen und beobachtete die Anzahl der Agometerwindungen a, die in die Kette eingeschaltet wurden, um den Strom auf eine bestimmte Grösse F oder die Nadel des Galvanometers auf eine bestimmte Ablenkung zu halten; dann liess ich die Flüssigkeitszelle aus der Kette und beobachtete wieder die Anzahl der Agometerwindungen a' bei derselben Grösse des Stromes. Bei der ersten Beobachtung haben wir $F = \frac{A - p}{L + W + a}$, wo A die electromodorische Kraft, L den Widerstand der Batterie, des Galvanometers und aller Hülfsdräthe, W den gesuchten Widerstand der Flüssigkeit und p die Polarisation bezeichnet. Aus der zweiten Beobachtung ist $F = \frac{A}{L + a'}$, folglich

$$W = a' - a - \frac{p}{F},$$

oder, da die bei allen meinen Versuchen angewandte Flüssigkeit aus einer ziemlich gesättigten Kupfervitriollösung und die Electroden aus Kupferplatten bestanden, so musste $p = o$, folglich $W = a' - a$. Die Ungenauigkeit in den Werthen von W, welche daraus entstehen konnte, dass die Electrodenplatten in Folge der Wirkung des Stromes nicht ganz homogen wurden, konnte leicht durch die Wiederholung der ersten Beobachtungen bei entgegengesetzter Richtung des Stromes eliminirt werden.

Erste Beobachtungsreihe. Der Strom von 12 Daniell'schen Elementen brachte die Ablenkung der Nadel des Galvanometers auf 15°. Die Grösse $k = 3$ Zoll, $AB = 1$ Zoll. Die eine Electrode blieb immer an der Wand *AB* stehen, die Länge der Schicht konnte von 1,5 bis 7,5 Zoll geändert werden.

Die Länge d. Schicht x	a	a'	W
1,5	23,58	29,57	5,99
3,0	18,89	29,74	10,85
4,5	15,47	29,78	14,31
6,0	13,07	29,76	16,69
7,5	10,66	29,84	19,18
6,0	13,12	29,96	16,84
4,5	15,96	30,02	14,06
3,0	19,28	30,10	10,82
1,5	23,58	30,10	6,52

Das Mittel aus den zwei Beobachtungen für jede Länge der Schicht giebt uns Werthe von W, die in der zweiten Columne der folgenden Tabelle enthalten sind:

x	W		
	beob.	berechn.	Diff.
1,5	6,26	6,23	− 0,03
3,0	10,83	10,65	− 0,18
4,5	14,18	14,08	0,10
6,0	16,77	16,89	+ 0,12
7,5	19,18	19,26	+ 0,08

Wenn wir den Leitungswiderstand der ersten Flüssigkeitsschicht von der Länge 1,5 Zoll durch w bezeichnen, so ist

$$w = B \log \frac{k + x}{k} = B \log \frac{3 + 1,5}{3} = B \log 1,5.$$

Der Widerstand W bei irgend einer Länge x ist

$$W = B \log \frac{k + x}{k} = W = w \,.\, \frac{\log \frac{k + x}{k}}{\log 1,5}.$$

Nach dieser Formel sind die in der dritten Columne der vorhergehenden Tabelle enthaltenen Werthe von W berechnet; aus allen beobachteten Werthen der zweiten Columne wurde nach der Methode der kleinsten Quadrate gefunden:

$$w = 6,232.$$

Die geringen Unterschiede der beobachteten und berechneten Werthe von W, die in der letzten Columne enthalten sind, beweisen mit hinlänglicher Genauigkeit die Richtigkeit der abgeleiteten Formel.

Zweite Beobachtungsreihe. Die Flüssigkeit wurde in ein anderes Gefäss gegossen, für welches der Werth von $k = 1,5$ Zoll und $AB = 1,0$ Zoll war. Bei den ersten vier Beobachtungen wurde der Strom auf 8° und bei den übrigen auf 10° gehalten. Die eine Electrode blieb, wie bei den vorhergehenden Beobachtungen, immer bei *AB* stehen.

Länge d. Schicht x	a	a'	a	Mittel aus a
13,5	10,03	69,69	9,93	9,98
12,0	13,25	69,61	13,07	13,16
10,5	16,06	69,61	15,62	16,06
9,0	19,27	69,48	19,18	19,22
9,0	2,12	52,84	2,45	2,28
7,5	6,93	52,59	6,68	6,80
6,0	11,51	52,57	11,40	11,45
4,5	17,14	52,58	17,32	17,23
3,0	24,44	52,51	24,55	24,49
1,5	34,87	52,49	35,30	35,09

Länge d. Schicht x	Widerstand W		
	beobacht. $= a' - a$	berechn.	Diff.
13,5	59,71	59,25	— 0,46
12,0	56,45	56,54	+ 0,09
10,5	53,75	53,51	— 0,24
9,0	50,41	49,83	- 0,57
7,5	45,79	46,10	+ 0,31
6,0	41,12	41,41	+ 0,29
4,5	35,35	35,67	+ 0,32
3,0	28,02	28,27	+ 0,25
1,5	17,41	17,83	+ 0,42

Wir könnten unsere Beobachtungen auch auf andere Weise benutzen, um die Richtigkeit des aufgestellten Gesetzes zu beweisen, nämlich: wenn wir durch W den Widerstand der Schicht *ABab* und durch W' den der Schicht *ABa'b'* bezeichnen, so muss $W' - W$ den Leitungswiderstand der Schicht *aba'b'* ausdrücken. Folglich wenn wir in der zweiten Columne der letzten Tabelle die Differenzen der ersten und zweiten, der zweiten und dritten, der dritten und vierten u. s. w. Zahl nehmen, so bekommen wir die Widerstände der Schichten *aba'b'*, *a'b'a''b''*, ... Bezeichnen wir durch x die Entfernung der kleinsten die Flüssigkeit begränzenden Electrode von *AB*, und durch x' die der grössten, so wird

$$W' - W = B \log \frac{k + x'}{k + x}.$$

Wenn wir wieder den Widerstand der ersten Schicht *ABab* durch w bezeichnen, so ist

$$w = B \log \frac{1{,}5 + 1{,}5}{1{,}5} = B \log 2$$

und

$$W' - W = \frac{w}{\log 2} \log \frac{k + x'}{k + x}.$$

Nach dieser Formel sind die Zahlen der vierten Columne der folgenden Tabelle berechnet; nach der Methode der kleinsten Quadrate wurde aus den Zahlen der zweiten Columne gefunden

$$w = 18{,}096.$$

x'	x	Widerstand		
		beobacht. $= W' - W$	berechn.	Diff.
13,5	12,0	3,26	2,75	— 0,51
12,0	10,5	2,70	3,07	+ 0,37
10,5	9,0	3,34	3,49	+ 0,17
9,0	7,5	4,62	4,02	— 0,50
7,5	6,0	4,67	4,76	+ 0,09
6,0	4,5	5,77	5,82	+ 0,05
4,5	3,0	7,33	7,51	+ 0,18
3,0	1,5	10,61	10,59	— 0,02

Bei allen meinen Versuchen habe ich, wie schon früher erwähnt worden ist, immer eine ziemlich concentrirte Kupfervitriollösung gebraucht, um bei der Bestimmung der Widerstände von der Polarisation unabhängig zu sein. Aber es konnte auch eine andere Flüssigkeit, z. B. verdünnte Schwefelsäure gebraucht werden, nur musste in diesem Falle eine andere Berechnungsart angewandt werden. Nämlich dann wird W nicht $a' - a$ gleich sein, sondern

$$W = a' - a - \frac{p}{F}$$

und

$$W' = (a'_1 - a_1) - \frac{p}{F},$$

folglich $W' - W = (a'_1 - a_1) - (a' - a)$ gleich dem Widerstande der Schicht *aba'b'*, ganz unabhängig von der Polerisation. Wenn auch p in beiden Beobachtungen nicht denselben Werth behielte, so würde doch bei den Differenzen $W' - W$ der daraus entstehende Fehler ganz unbedeutend sein.

Dritte Beobachtungsreihe. In demselben Gefässe, bei derselben Flüssigkeit und bei sonst ganz gleichen Umständen wurden jetzt unmittelbar die Widerstände der Schichten *ABab*, *aba'b'* u. s. w. bestimmt. Bei den ersten zwei vertikal unter einander stehenden Beobachtungsreihen wurde der Strom auf 10°, bei den drei folgenden auf 15°, und bei den vier letzten auf 12° gehalten.

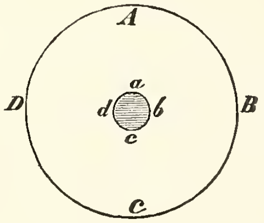
x'	x	a	a'	a	Mittel aus a
1,5	0	35,04	52,42	35,55	35,29
3,0	1,5	41,65	52,14	41,53	41,59
4,5	3,0	19,46	26,67	19,12	19,29
6,0	4,5	20,40	25,81	19,73	20,06
7,5	6,0	20,58	25,01	20,43	20,50
9,0	7,5	30,92	35,08	30,78	30,85
10,5	9,0	31,37	34,88	31,17	31.27
12,0	10,5	31,52	34,61	31,34	31,43
13,5	12·0	31,76	34,38	31,35	31,55

x'	x	Widerstand		
		a' beobacht.	a berechn.	Diff.
1,5	0	17,13	17,53	+ 0,40
3,0	1,5	10,55	10,25	— 0,30
4,5	3,0	7,38	7,27	— 0,11
6,0	4,5	5,75	5,64	— 0,11
7,5	6,0	4,51	4,61	+ 0,10
9,0	7,5	4,23	3,90	— 0,33
10,5	9,0	3,61	3,38	0,23
12,0	10,5	3,18	2,98	— 0,20
13,5	12,0	2,87	2,66	— 0,21

—

Zweiter Fall.

Die Flüssigkeit ist in einem cylindrisch geformten, ringförmigen Gefässe enthalten, die Electroden *ABCD* und *abcd* sind concentrisch gestellte Cylinder.



Der Leitungswiderstand in diesem Falle kann leicht aus dem Ausdrucke (1) für den ersten Fall abgeleitet werden. Nennen wir r den Halbmesser der inneren und R den der äusseren Electrode, so ist $k = r$, $k + x = R$, $S = 2\pi r h$, wo h die Höhe der Flüssigkeit bezeichnet, folglich

$$W = \frac{k}{s} M \log \frac{k+x}{k} = \frac{r}{2\pi r h} M \log \frac{R}{r} = \frac{M}{2\pi h} \log \frac{R}{r} = C . \log \frac{R}{r} \;(2).$$

Der bekannte englische Physiker Daniell hatte schon im Jahre 1842 die Gesetze des Widerstandes in diesem Falle untersucht und glaubte aus seinen Versuchen (*Philosoph. Transact. f.* 1842. *pt. II*, *Pogg. Ann. T.* 136, *p.* 393), die übrigens keine messenden sind, schliessen zu können, dass der Leitungswiderstand in cylindrisch geformten Zellen dem Abstande der Electroden direct und der Fläche des mittleren Querschnittes der Flüssigkeit umgekehrt proportional sei. Unter dem mittleren Querschnitte verstand er die Oberfläche eines Cylinders, dessen Durchmesser das arithmetische Mittel aus den Durchmessern der beiden die Flüssigkeit begränzenden Electroden ist. Der von Daniell aufgestellte Satz ist offenbar unrichtig und muss als eine Annäherung zu dem wahren Gesetze betrachtet werden. In der That, wenn wir in unserer Formel (2) das $\log \frac{R}{r}$ in eine Reihe entwickeln, so bekommen wir

$$W = C' . 2 \left[\left(\frac{\frac{R}{r} - 1}{\frac{R}{r} + 1} \right) + \frac{1}{3} \frac{\left(\frac{R}{r} - 1\right)^3}{\left(\frac{R}{r} + 1\right)^3} + \ldots\ldots \right]$$

Behalten wir nur das erste Glied dieser Reihe, so wird

$$W = C' . \frac{R - r}{(\frac{1}{2} R + r)}$$

was von Daniell angenommen wurde.

Poggendorff, bei der Uebersetzung des Daniell'schen Aufsatzes in seinen Annalen, hatte auf diesen Irrthum in einer Anmerkung aufmerksam gemacht und hatte schon früher das wahre Gesetz (Formel 2) in seinen Annalen (Bd. 55, S. 47) angedeutet, aber bis jetzt haben weder er, noch andere Physiker eine experimentale Prüfung des Gesetzes angestellt.

Bei meinen Versuchen verfuhr ich folgendermaassen: ich nahm einen cylindrischen Holztrog, dessen Halbmesser vier, und dessen Höhe zwei Zoll hatte; zwei cylindrische Kupferelectroden wurden in dem Gefässe befestigt: eine *ABCD* auf der inneren Seite des Gefässes, die andere *abcd* von 0,5 Zoll Halbmesser auf der Oberfläche eines vertikal gestellten Holzcylinders, dessen Axe mit der Axe des Gefässes genau zusammenfiel. Sechs andere Kupfercylinder mit dünnen Wänden hatten im Durchmesser 1, 1,5, 2,0, 2,5, 3,0, 3,5 Zoll und konnten der Reihe nach in das Gefäss auf solche Weise eingeschaltet werden, dass sie ganz concentrisch mit der inneren Electrode standen. Folglich konnte die Breite der ringförmigen Schicht der Flüssigkeit, die in das Gefäss gegossen war, von 0,5 bis 4 Zoll vergrössert werden.

Die Bestimmung des Leitungswiderstandes geschah ganz nach dem vorher beschriebenen Verfahren; die angewandte Flüssigkeit bestand aus einer beinahe gesättigten Kupfervitriollösung.

Erste Beobachtungsreihe. Acht Daniell'sche Elemente. Ablenkung der Nadel 10°. Die innere Electrode, von 0,5 Zoll Halbmesser, blieb bei allen Beobachtungen dieselbe.

Halbmesser der äussern Electr. R.	a	a'	a	Mittel aus a	Widerstand $w = a' - a$
4	23,99	32,88	23,96	23,97	8,90
3,5	24,54	32,72	24,43	24,48	8,23
3.0	25,18	32,81	25,03	25,10	7,71
2,5	25,84	32,88	25,69	25,76	7,12
2,0	26,89	32,88	26,58	26,73	6,15
1,5	27,95	32,92	27,89	27,92	5,00
1.0	29,60	32,91	29,44	29,52	3,39
1,0	29,50	42,83	29,78	29,64	3,19
1,5	28,07	32,89	27,91	27,98	4,90
2,0	26,45	32,90	26,61	26,53	6,37
2,5	25,63	32,98	25,61	25,62	7,36
3,0	24,81	32,85	24,86	24,83	8,02
3,5	24,04	32,77	23,86	23,95	8,82
4,0	23,51	32,93	23,46	23,49	9,44

Nach der siebenten Beobachtung wurde die Richtung des Stromes gewechselt, um den Fehler, welcher von der Ungleichartigkeit der Electroden entstehen konnte, zu eliminiren. Gesetzt, dass die Electroden ungleichartig geworden sind und eine elektromotorische Kraft k in die Kette eingeführt hätten, so haben wir bei der ersten Beobachtung

$$a' - a = W \pm \frac{k}{F},$$

bei entgegengesetzter Richtung des Stromes wird

$$a' - a_1 = W \pm \frac{k}{F},$$

folglich giebt das arithmetische Mittel aus beiden Beobachtungen $a' - a$ und $a' - a_1$ den Werth von W, ganz unabhängig von k.

In der nachstehenden Tabelle sind die Zahlen der zweiten Columne die arithmetischen Mittel aus den correspondirenden Werthen von W der vorhergehenden Tabelle:

R	Widerstand W		
	beobacht.	berechn.	Diff.
4,0	9,17	9,23	+ 0,06
3,5	8,52	8,64	+ 0,12
3,0	7,86	7,91	+ 0,05
2,5	7,24	7,14	− 0,10
2,0	6.26	6,15	− 0,11
1,5	4,95	4,88	− 0,07
1,0	3,24	3,08	− 0,16

Aus den Zahlen der zweiten Columne habe ich nach der Methode der kleinsten Quadrate den Werth w des Widerstandes für die Schicht, deren äussere Electrode 1,0 Zoll Halbmesser hatte, $w = 3{,}077$ gefunden und aus diesem Werthe sind die Zahlen der dritten Columne nach der Formel

$$W = \frac{\omega}{\log 2} \log \frac{R}{r}$$

berechnet.

Zweite Beobachtungsreihe. Gleich nach Beendigung der eben angeführten Reihe von Beobachtungen wurde mit derselben Batterie und bei sonst ganz denselben Umständen eine zweite Reihe angestellt, wo für jede Schicht die Werthe von a zwei mal, bei entgegengesetzter Richtung des Stromes, bestimmt wurden.

R	a	a'	a	Mittel aus a	Widerstand W		
					$a' - a$ beobacht.	$a' - a$ berechn.	Diff.
4,0	23,40	32,86	23,30	23,35	9,51	9,54	+ 0,03
3,5	23,91	32.80	24,01	23,96	8,84	8,92	+ 0,08
3,0	24,81	32,78	24,73	24,77	8,01	8,21	+ 0,25
2,5	25,07	32,83	25,43	25,25	7,58	7,38	− 0,20
2,0	26,38	32,81	26,35	26,36	6,45	6,36	− 0,09
1,5	27,68	32,88	27,92	27,80	5,08	5,04	− 0,04
1,0	29,59	32,81	29,42	29,50	3,31	3,18	− 0,13

Die kleinen Differenzen zwischen den beobachteten und berechneten Werthen von W, in allen von mir angestellten Beobachtungen, lassen keinen Zweifel über die Genauigkeit der von uns abgeleiteten Gesetze für prismatische, so wie auch für cylindrisch geförmte Flüssigkeitszellen übrig; nur sind die Differenzen bei den letzten Beobachtungen (für ringförmige Zellen) kleiner als bei den ersten, was dem Umstande zuzuschreiben ist, dass die Batterie, während den letzten Beobachtungen (wie man aus den Werthen von a' sieht), viel beständiger wirkte.

NOTES.

5. Ueber ein in der Nähe von Moskau angelegtes Bohrloch zur Auffindung von Steinkohlenlagern. Von G. von HELMERSEN.

(Lu le 5 novembre 1852.)

Die in den Jahren 1839, 1840 und 1841 von dem Oberst Olivieri und mir angestellten geologisch-bergmännischen Untersuchungen in den Gouvernements Nowgorod, Twer, Moskau, Tula, Kaluga und Orel, hatten in diesem Theile Russlands die Existenz eines grossen Beckens dargethan, dessen erhöhte Ränder im Norden, Westen und Süden, und dessen ganzer innerer Raum zunächst aus Schichten der Bergkalkformation bestehn, unter denen die Schichten des Devonischen Systems, je nachdem sie im Innern des Beckens oder an dessen Rändern auftreten, minder oder mehr entblösst erscheinen. Die Untersuchungen erwiesen ferner, dass nur die untern, also älteren Schichten des Bergkalks Kohlenflötze führen, die obern, d. h. jüngern aber nicht. Da nun diese jüngern Schichten hauptsächlich den mittlern Raum des Beckens einnehmen, die älteren Schichten aber an den Rändern desselben zu Tage gehen, so erklärte sich auf die einfachste Weise, warum die vielen Lagerstätten der Kohle, fast ohne Ausnahme auch nur an den Rändern des Beckens und nicht in seiner Mitte auftreten, in welcher Moskau liegt, das für seine vielen industriellen Anstalten der Steinkohle mehr bedarf als jeder andere Ort jenes Länderraums. Dieser Umstand und die Erkenntniss jenes geologischen Verhältnisses führten auf den Gedanken die obern, kohlenlosen Bergkalkschichten bei Moskau selbst zu durchbohren, um so zu den untern, kohlenführenden zu gelangen, deren Existenz in einer gewissen Tiefe mit Sicherheit anzunehmen war. Diese Sicherheit aber beruht auf einer langen Reihe von Erfahrungen, die man bei der Untersuchung ähnlich gebildeter Gegenden gemacht hat, die aber anzuführen hier nicht am Orte wäre. Herr Vogts, ein kenntnissreicher Kaufmann in Moskau, in Bohrarbeiten und Steinkohlenbau gut erfahren, und von der Möglichkeit überzeugt, tief unter dem Boden Moskau's Steinkohlenlager auffinden zu können, verschaffte sich durch freiwillige, in Form von Aktien eingezahlte Geldbeiträge die Mittel zur Anlegung eines Bohrlochs, für das der Platz fünf Werst von der Stadt, unweit der Smolenskischen Chaussee an der Poklonnaja Gora erwählt worden war. Zur unmittelbaren Leitung und Beaufsichtigung der Bohrarbeiten ward ein österreichischer Bergmann, Hr. Schott angestellt. Als derselbe in Moskau angekommen war und vor dem Beginne der Arbeiten, bat er mich in einem Briefe um Auskunft über die geologischen Verhältnisse der Umgegend, in denen er damals nicht orientirt war, weil er noch keine Zeit gehabt eigene Studien über sie zu machen.

In meinem Antwortschreiben an Hrn. Schott sprach ich mich dahin aus, dass man bei dem Bohren unter den Diluvialschichten zuerst auf schwarze, sandige, etwas schiefrige Juraschichten kommen werde, dass man unter diesen weissen, kreideartigen Kalkstein, nämlich die obere Abtheilung des Bergkalks mit ihren weissen und bunten Thonschichten, und dass man dann in noch grösserer Tiefe grauen, harten Kalkstein zu erwarten habe, nämlich die untere, kohlenführende Abtheilung des Bergkalks. Ich sandte Hrn. Schott auch ein ideales Profil dieser Gesteinsfolge, und meinte dass die Tiefe, in welcher man, im glücklichen Falle, Kohlenflötze erbohren werde, jedenfalls sehr beträchtlich sein müsse, so dass ein Abbau der Kohle kaum mehr lohnen könne. Die Mächtigkeit der zu durchbohrenden Gesteinsschichten liess sich damals so wenig wie jetzt mit Sicherheit vorausbestimmen; sie mag indessen für den sämmtlichen Bergkalk, d. h. von seinem Dache bis zur Sohle (dem Devonischen Schichtensystem) nicht über 800 bis 1000 Fuss betragen.

Nachdem man an der Poklonnaja Gora ein Bohrhaus errichtet hatte, begann die Bohrarbeit selbst am 15ten November 1850; bis zum Beginne des laufenden Jahres 1852 hatte man das Bohrloch bereits bis zu einer Tiefe von 434 Fuss englisch gebracht, oder genauer 61 Sashen 2 Arschin und 14 Werschok. Hr. Vogts, dessen Unternehmen, mit Genehmigung des Hrn. Finanzministers, auch von der Oberbergverwaltung unterstützt wird, sandte letzterer zu Anfange dieses Jahres ein Bohrregister ein, das ich hier mittheile, indem ich zugleich darauf hinweise, dass dasselbe die beim Beginne der Arbeit vorausgesagte Schichtenfolge bestätigt. Diese Bestätigung berechtigt nun aber auch zu der gegründeten Hoffnung, bei fortgesetztem Bohren die erwünschten Kohlenflötze wirklich aufzufinden und wir wollen wünschen, dass das von Hrn. Vogts begonnene und mit Eifer und Kenntniss beharrlich fortgesetzte Werk bald mit dem Bergsegen gekrönt werde.

Register über die an der Poklonnaja Gora bei Moskau durch Theodor Vogts betriebene Bohrarbeit zur Aufsuchung von Steinkohlenlagern.

No.	Sashen.	Arschin.	Wersch.		
1			9	Loser Sand	Diluvium.
2	2	1	6	Sandiger Lehm	
3	1		13	Grüner Sand. (?)	
4	6		14	Schwarzer glimmeriger Schiefer, Jura.	
5	1		2	Brauner, harter Thon mit Quarzlagen. (?)	
6	1	1	4	Weisser, mergeliger Kalkstein	Oberer Bergkalk.
7	1	2	7	Harter Kalkstein, weiss wie Kreide	
8	10		11	Gelber und blauer Letten	
9		2	5	Weisser Thon, wie Pfeifenthon	
10	1	1	4	Harter Kalkstein, weiss wie Kreide	
11	3		15	Kalkstein mit Sand, hart (etwa Dolomit?)	
12		1	8	Röthlicher, mergelicher Sandstein	
13	10	1	6	Bergkalk mit Schalthieren, sehr hart	
14	9	2	2	Bergkalk mit Schalthieren, Sand, Schwefelkies, Hornstein	
15		2		Grauer Bergkalk mit Quarz und Hornstein	
16		2		Weisser Bergkalk mit Quarz u. Hornstein	
17	1	1		Grauer Bergkalk mit Quarz, Hornstein und mehr Sand (Dolomit?).	
18	9			Grauer Bergkalk, Sand und etwas Hornstein.	
19		1	4	Bergkalk mit Quarzlagen, Hornstein; hart und 25% Sand mit etwas Schiefer.	

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

Séance du 3 (15) décembre 1852.

Lecture ordinaire.

M. Middendorff présente, pour s'acquitter de son tour de lecture, une nouvelle livraison de son voyage, Tome II partie 2de, renfermant la description, rédigée par lui même, des Mammifères, des Oiseaux et des Amphibies de l'Expédition de Sibérie. Ce travail remplit 32 feuilles imprimées de texte, illustré par 26 planches, pour la plupart coloriées.

Lectures extraordinaires.

M. Kupffer lit un mémoire intitulé: *Recherches relatives à l'influence de la chaleur sur l'élasticité*, travail qu'il désire publier dans les Annales de son Observatoire, se réservant d'en donner un extrait détaillé dans le Bulletin.

M. Brandt lit une note intitulée: *Einige Worte über das Vorkommen der wilden Katze* (Felis catus ferus) *in Russland*. Elle sera insérée au Bulletin.

M. Baer présente, de la part de M. l'Adjoint Vessélovsky de la Classe historique, un résumé intitulé: *Mittlere Temperaturen im Russischen Reich*, qu'il désire publier dans le 18ème volume des *Beiträge* en l'accompagnant de quelques mots sur l'Atlas économico-statistique de l'empire de Russie. Approuvé.

Le même Académicien présente, de la part de M. le docteur Gruber, un mémoire intitulé: *Ueber das Foramen jugulare im Schädel des Menschen und ein in demselben gefundenes Knöchelchen* (avec une planche) et dont il recommande l'insertion au Bulletin. Approuvé.

M. Middendorff présente, également pour le Bulletin, une note de M. Dittmar, intitulée: *Ueber die Eismulden im östlichen Sibirien* (Накипи der Sibirischen Russen) et qu'il désire faire suivre de quelques notes additionelles basées sur ses propres observations du phénomène en question. Approuvé.

Mémoires présentés.

Le Secrétaire perpétuel présente, de la part de M. **Paucker** de Mitau, membre correspondant, deux mémoires intitulés: le premier, *Die Gestalt der Erde.* 7ter und 8ter (letzter) Artikel, le second, *Der Newton'sche Satz, die projective Methode in der Ebene und der Krümmungskreis des Kegelschnitts* et une note intitulée: *Die Pudkraft.* La Classe charge M. **Struve** d'examiner les deux mémoires et de lui en rendre compte. Quant à l'unité de force proposée dans la note, elle paraît identique avec celle qui existe déjà chez nos industriels sous le nom de Пудофутъ. Toutefois, M. **Jacobi** en prendra connaissance et avisera à l'usage qu'on peut en faire.

Correspondance.

M. le Vice-Président annonce à l'Académie qu'en suite de son rapport fait à M. le Ministre de l'instruction publique, S. E. a consenti à la délégation de MM. **Struve** et **Baer** pour porter à l'Université de Dorpat les félicitations de l'Académie à l'occasion de son jubilé semi-séculaire.

M. **Struve** communique à la Classe une lettre adressée à M. **Othon Struve** par M. **Lassel** de Liverpool. Armé de son excellente télescope de 20 pieds, cet habile observateur s'est transporté, l'été dernier, à l'île de Malte, dans l'unique but de profiter des faveurs du ciel méridional pour compléter les observations de Saturne et de ses anneaux. Les renseignements qu'il donne à M. O. **Struve** étant de nature à devoir intéresser les Astronomes, la Classe émit le désir de les voir publiés dans le Bulletin, ainsi que le dessin qui les accompagne, ce à quoi M. **Struve** père consent au nom de son fils.

Nominations.

La Classe procède à l'élection d'un membre correspondant en remplacement de M. **Tchijov**. Le Scrutin institué par billets pliés donne

pour M. **Somov** 12 voix,
M. **Clausen** 3 »
il y eut un billet blanc.

M. **Somov**, en conséquence, est proclamé élu par la Classe; sa nomination est soumise à l'approbation du Plenum.

M. **Struve**, appuyé par MM. **Wisnievsky**, **Fuss** et **Bouniakovsky**, propose à la Classe les Candidats suivants pour la place de membre correspondant, vacante par suite de la nomination de M. **Pérévostchikov** au grade de membre effectif

en première ligne, M. **Savitch**, professeur d'Astronomie à l'Université de St.-Pétersbourg;
en seconde ligne *ex aequo*, MM. **Faye** et **Villarceau**, astronomes de Paris.

La Classe après avoir discuté les titres de ces candidats, passe au scrutin dont le dépouillement donne

pour M. **Savitch** 15 voix,
» M. **Villarceau** 1 »

En conséquence, M. **Savitch** est considéré élu par la Classe, et sa nomination sera soumise à l'approbation du Plénum.

SÉANCE DU 17 (29) DÉCEMBRE 1852.

Lecture ordinaire.

M. **Ruprecht** présente, pour s'acquitter de son tour de lecture, un ouvrage étendu auquel il travaille de longue main et qu'il a intitulé: *Flora Ingrica, sive historia plantarum gubernii Petropolitani.* La Classe décide, selon le désir de l'auteur, de publier cet ouvrage séparément, au nombre de 600 exemplaires, et autorise le Secrétaire à régler de concert avec M. **Ruprecht**, les détails de l'exécution.

Lectures extraordinaires.

M. **Brandt** lit une note intitulée: *Untersuchung der Frage, ob der Biber America's von dem des europäisch-asiatischen Continents specifisch verschieden sei?* La Classe en ordonne l'insertion au Bulletin.

Le même Académicien lit une notice sur ses travaux scientifiques exécutés dans le second semestre de l'année courante; elle est confiée au Secrétaire perpétuel pour en donner un extrait dans le compte rendu.

M. **Kupffer** présente, de la part de M. le professeur **Lapchine** de Kharkov, un mémoire manuscrit intitulé: *Les vents qui soufflent à Kharkov suivent-ils la loi découverte par M. Dove?* et il en recommande l'insertion au Bulletin de la Classe. Approuvé.

Rapports.

M. **Brandt** donne, dans un rapport, un aperçu des travaux publiés par M. le professeur **Czernay**, de Kharkov, et adressés successivement à l'Académie par M. le Ministre de l'instruction publique; il en tire la conclusion qu'on ne ferait que rendre justice à M. **Czernay** en signalant son activité comme très utile, riche en bons résultats et digne d'encouragement. La Classe approuve ce rapport et en adopte la conclusion. Une copie en sera mise, en conséquence, sous les yeux de M. le Ministre.

Le même Académicien, pour répondre au désir de la Classe russe, présente une liste d'ouvrages zoologiques, publiés en langue russe et qui, selon lui, peuvent servir à cette Classe pour donner, par son dictionnaire, force de loi à la terminologie zoologique existante. Une copie de cette liste est adressée à M. le Président de la Classe russe.

M. **Helmerson** rapporte le mémoire de M. **Mercklin**: *Verzeichniss aller bis zum November* 1852 *in Russland aufgefundenen, beschriebenen, unbeschriebenen und zweifelhaften fossilen Pflanzen,* et annonce à la Classe qu'il ne trouve point d'obstacle à l'admission de cet article au Bulletin. Il passe, en conséquence, à la typographie.

Correspondance.

M. le Recteur de l'Université de Kazan adresse au Secrétaire perpétuel le mémoire détaillé de M. **Popov**, intitulé: *объ интегрированіи системы уравненій, имѣющихъ приложеніе въ теоріи равновѣсія упругихъ и движенія текучихъ тѣлъ* et dont M. **Ostrogradsky** avait demandé communication. Le Secrétaire annonce qu'il a immédiatement transmis ce manuscrit à M. **Ostrogradsky**.

Le Secrétaire perpétuel présente, de la part du docteur **Crusell**, un paquet cacheté. Le dépôt en est accepté.

Nomination.

M. **Struve** annonce à la Classe que le terme de la mission de M. **Goussev** à Vilna étant près d'expirer, le Directeur de l'Observatoire de cette ville, M. G. **Fuss**, lui a exprimé le désir de voir M. **Goussev** définitivement agrégé à cet Observatoire en qualité d'Adjoint, et que M. **Goussev**, de son côté, y consent également. La Classe autorise, en conséquence, le Secrétaire à donner à cette nomination la marche légale.

Clôture des séances.

A cause des fêtes de Noël, du nouvel an et de l'Epiphanie, les séances de la Classe sont prorogées jusqu'au 14 janvier. Le tour de lire, ce jour là, sera à M. **Pérévostchikov**.

Séance du 14 (26) janvier 1853.

Lecture ordinaire.

M. Pérévostchikov lit un mémoire intitulé: *Гаусовъ способъ вычислять элементы планетъ, и его приложенie къ Астреѣ.* La Classe en ordonne l'insertion dans les Ученыя Записки.

Mémoire présenté.

Le Secrétaire perpétuel présente, de la part de M. Trautvetter de Kiev, membre correspondant, un mémoire intitulé: *Ueber die Polygonaceae des Kievschen Gouvernements.* La Classe charge M. Meyer d'en prendre connaissance et de lui en rendre compte.

Proposition.

M. Middendorff présente à la Classe, de la part de M. Jessen, directeur de l'institut de médecine vétérinaire à Dorpat, une brochure intitulée: *Ueber die gänzliche Ausrottung der Rinderpest* et il propose à la Classe d'y appeler l'attention de l'autorité compétente, et de faire ressortir surtout l'utilité de l'inoculation de l'épizootie dont l'auteur recommande de faire l'expérience. La Classe autorise le Secrétaire à écrire à ce sujet au conseil médical du Ministère de l'intérieur, et M. Middendorff est chargé de lui en fournir les données nécessaires.

Correspondance.

Le général Hasfort, faisant fonction de gouverneur-général de la Sibérie occidentale, annonce à l'Académie qu'en suite de sa demande du 11 novembre, il est prêt à offrir au sieur Kindermann tous les secours dont il dispose, et qu'il l'a recommandé au même effet au gouverneur civil de Tomsk.

Séance du 28 janvier (9 février) 1853.

Lectures extraordinaires.

M. Struve lit le rapport qui lui a été adressé par M. Prazmovsky: *Sur les travaux de l'Expédition de Bessarabie* et il en recommande l'insertion au Bulletin. Approuvé.

M. Middendorff, présente de la part de M. R. Maack, maître au gymnase d'Irkoutsk, une note intitulée: *Notizen über einige Land- und Süsswasser-Mollusken, gesammelt auf einer Reise zu den Privatgoldwäschen des Jenissef'schen Kreises und zum Baikal.* Il en demande également l'insertion au Bulletin se proposant d'accompagner cet article de ses propres annotations. Approuvé.

Mémoires présentés.

M. Jacobi présente, de la part de M. le professeur Tchebychev, un mémoire manuscrit intitulé: *Théorie des mécanismes connus sous le nom de parallélogrammes.* La Classe nomme Commissaires pour examiner ce mémoire MM. Bouniakovsky et Jacobi.

Ouvrage à publier.

M. Struve présente à la Classe le tome premier achevé du *Recueil de Mémoires présentés à l'Académie des sciences par les Astronomes de Poulkova, ou offerts à l'Observatoire central par d'autres Astronomes du pays.*

Ce volume se compose de mémoires de nos Astronomes tirés du recueil de l'Académie: il est destiné à remplacer les Annales de l'Observatoire que le § S des Règlements de cette institution oblige le Directeur à publier annuellement. M. Struve expose, dans la préface qu'il placera en tête de ce volume, les avantages qu'une pareille collection de résultats offre sur la publication annuelle de simples observations, et il demande à être autorisé à maintenir préalablement ce mode de publication. Quant aux mémoires des Astronomes étrangers qui pourront, à l'avenir, entrer dans ce recueil, s'ils ne se prêtent pas au Recueil des savants étrangers, ils seront avec l'assentiment de l'Académie composés séparément et compris dans le corps du volume sous presse du Recueil astronomique. La Classe approuve toutes ces dispositions.

Voyage.

M. Struve, se référant à son rapport du 13 août dernier, rapport dans lequel il avait exposé les raisons qui l'avaient déterminé alors à ajourner son voyage en Suède, prie la Classe de lui obtenir la permission d'entreprendre ce voyage l'été prochain dans le même but et aux mêmes conditions. M. Struve désire se laisser accompagner par M. Lindhagen, et après avoir terminé ses affaires à Stockholm, se rendre à Altona pour y recevoir l'étalon linéaire original des mesures de degrés du Danemark et d'Hannovre. La Classe autorise le Secrétaire à écrire à ce sujet à M. le Vice-Président.

Correspondance.

Le Département des relations intérieurs du Ministèree des affaires étrangères adresse au Secrétaire perpétuel un catalogue manuscrit de cartes célestes manuscrites et imprimées des comètes découvertes et observées par Messier, astronome de la marine, collection que M. Busy, ancien Notaire à Epinal, département des Vosges, offre en vente à notre gouvernement. Sur cela M. Struve, après avoir fait l'inspection de ce catologue, déclare que cette collection n'offre que peu d'intérêt, les cartes des mouvements des comètes n'ayant aucune valeur scientifique. Les manuscrits peuvent, à la vérité, renfermer quelques pièces intéressantes; mais encore faudrait-il les voir pour en juger. M. Struve fait observer, en terminant, que le No. 6 des manuscrits pourrait, peut-être, intéresser la Société de Géographie. Le Secrétaire est chargé de répondre dans ce sens au département en lui renvoyant le catalogue de M. Busy.

M. Abich annonce à la Classe qu'il compte et désire conserver son emploi dans l'administration des mines, aussi après sa nomination à l'Académie, et qu'il ne prévoit aucune objection de la part de l'Etat-major des mines quant à la compatibilité de ces deux emplois; il espère aussi, après sa nomination définitive, pouvoir se rendre à St.-Pétersbourg plus tôt qu'il ne l'avait supposé dans sa première lettre. En attendant, le Secrétaire n'a pas tardé de communiquer à M. Abich et le résultat de son ballotage au plénum et la réponse favorable de l'Etat-major des mines.

Le Directeur des salines d'Astrakhan, M. Bergsträsser, adresse à l'Académie encore quelques échantillons paléontologiques du Bogdo; puis, de la part de M. le baron Pfeilitzer Frank, directeur de la douane d'Astrakhan, deux échantillons de pierres de construction des carrières de la presqu'île de Mangyschlak, offrant des conglomérations de restes organiques de coquilles; enfin, de la part de M. Paltsov, dirigeant les pêches des frères Sapojnikov à Astrakhan, plusieurs échantillons de pierres intestinales des grands poissons du Volga. Tous ces objets seront déposés au Musée et les donateurs en seront remerciés au nom de l'Académie. M. Helmersen se charge, en outre, de coucher par écrit quelques instructions propres à guider M. Bergsträsser dans ses visites futures au Bogdo.

M. Sturz, consul général du Brésil en Prusse, adresse au Secrétaire perpétuel divers extraits lithographiés des procés verbaux d'une Société d'Amis des sciences naturelles de Vienne, relativement à la fondation d'un Institut géologique dans le Brésil. Ces pièces sont remises à M. Helmersen qui en rendra compte à la Classe s'il y a lieu.

Emis le 13 mars 1853.

№ 252. 253. **BULLETIN** Tome XI.
№ 12. 13.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît *irrégulièrement*, par feuilles détachées dont *vingt-quatre* forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidoff seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de *trois roubles argent* tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de *trois thaler de Prusse* pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Pétersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1 — 10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Правленія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. Compte rendu des travaux de l'Académie en 1852. Fuss. CORRESPONDANCE. 2. *Nouveau théorème relatif aux nombres premiers contenus dans les formes* $4n+1$ *et* $4n+3$. Tchébychev.

COMPTE RENDU

de l'année 1852.

Lu le 29 décembre, en Séance publique, par le

Secrétaire perpétuel.

I. CHANGEMENTS SURVENUS DANS LE PERSONNEL DE L'ACADÉMIE.

1. Membres décédés.

Le touchant et éloquent hommage, rendu tout-à-l'heure à la mémoire de notre immortel Joukovsky, n'est que l'écho fidèle de la douleur générale dont la nouvelle de cette perte irréparable avait frappé tous les coeurs patriotiques. Malheureusement, la mort ne s'en est point borné là. Par un de ces décrets impénétrables de la Providence, un coup bien autrement funeste vient d'abattre une vie jeune et fraîche, naguère encore pleine de sève et de vigueur, et de flétrir des espérances que la Russie nourrissait avec amour et orgueil. Son Altesse impériale Monseigneur le Duc de Leuchtenberg était membre honoraire de notre Académie: ce qui nous donne le droit de nous associer hautement à l'affliction profonde dans laquelle Sa mort prématurée a plongé l'auguste Famille qui L'avait adopté, et le pays entier, au service duquel il avait voué toutes les forces de Sa belle et noble ame. Depuis le jour où le Duc avait daigné accueillir gràcieusement notre diplôme, l'Académie eut la conviction, que Son Altesse impériale, loin de considérer cette nomination comme un vain titre, y voyait, au contraire, un engagement formel d'utiliser les talents dont la Providence L'avait richement doué, et de consacrer désormais Ses rares loisirs à l'étude sérieuse des sciences qu'Il affectionnait particulièrement. On se souvient que, dès lors, chacun de nos comptes rendus assimilait avec orgueil l'auguste nom du Duc aux noms des membres effectifs de l'Académie, en citant de Lui tantôt une observation délicate, ou une découverte théorique quelconque, tantôt une heureuse application aux arts industriels, ou quelque mémoire descriptif de zoologie ou de paléontologie, travaux dont Son Altesse se plaisait parfois d'orner les pages de notre Bulletin. Ses fréquents voyages ne manquaient jamais de profiter à nos Musées, et son entourage même, les personnes attachées à Sa suite, savaient Lui être agréables en cultivant des rapports avec l'Académie. Or, nous le savons, il ne suffit pas dans ce lieu d'honorer la mémoire de l'auguste Prince par des louanges banales et des regrets infructueux. Sa carrière scientifique d'ailleurs, quelque courte qu'elle ait été, est assez riche pour fournir matière à une appréciation savante. Celui de nos collègues dont les occupations ont eu le plus d'analogie avec les études de prédilection du Duc, et qui a eu l'insigne bonheur de l'approcher, M. Jacobi, s'est chargé de cette tâche pieuse, et va vous donner, après le compte rendu, un aperçu succinct de la vie littéraire et une caractéristique des ouvrages de Son Altesse impériale.

Nous avons eu, en outre, à rayer de la liste de nos membres honoraires les noms de deux hauts fonctionnaires d'état du feld-maréchal, prince sérénissime Pierre Volkonsky, Ministre de la Maison impériale et des apanages, et du Ministre des finances, secrétaire d'état comte Vrontchen ko, — et de deux illustres savants, MM. Parrot et Morgenstern, témoins oculaires, tous les deux, de l'inauguration de l'Université de Dorpat qui, comme on sait, vient de célébrer son jubilé semi-séculaire. M. Parrot a été, en outre, membre effectif de l'Académie pendant quatorze ans (1826 à 1840), et a rendu d'insignes services non seulement aux deux Corps auxquels il a successivement appartenu, mais encore à la Russie qu'il chérissait comme sa patrie adoptive. Ces services sont en partie de nature à ne pas pouvoir encore être appréciés à leur juste valeur.

La mort nous a ravi aussi deux membres correspondants: M. Tchijev, professeur émérite de mathématiques à l'Université de St.-Pétersbourg, et M. Eugène Burnouf, célèbre orientaliste de Paris.

2. Nominations.

D'un autre côté, l'Académie a pris soin, cette année, de compléter ses cadres par la promotion de MM. Dorn*), Fritzsche**) et Middendorff***) aux fauteuils vacants d'Académiciens ordinaires, et par la nomination, au grade d'Adjoint, de M. Pérévostchikov****), pour les Mathématiques, de M. Vessélovsky†), pour la Statistique et l'Economie politique, de M. Schiefner††), pour la langue tibétaine, et de M. Othon Struve†††), pour l'Astronomie et la haute Géographie. Toutes ces nominations, à l'exception de la dernière, trop récente, ont obtenu la sanction de S. M. l'Empereur. L'élection d'un académicien ordinaire pour l'Oryctognosie et la Chimie minérale a eu lieu dans la Classe physico-mathématique, mais elle n'a pas encore reçu l'approbation du Plenum. Après ces diverses nominations, il ne restera plus, dans l'état de l'Académie, que quatre vacances: le fauteuil de la Philologie classique et trois places d'Adjoint, deux dans la Classe physico-mathématique, et une dans celle d'Histoire et de Philologie.

Par deux ordonnances impériales, données au Sénat dirigeant, le 18 mars de cette année, M. le Vice-Président de l'Académie, Conseiller privé prince Dondoukov-Korsakov, a été, à sa demande, admis à la retraite, et cette fonction a été conférée à M. le Sénateur prince Davydov. Le nouveau Vice-Président n'étant point membre, l'Académie s'est empressée, suivant la proposition de son Président, d'offrir à Son Excellence le diplôme d'Associé honoraire, offre qu'elle a eu la satisfaction de voir accueillie avec bienveillance.

II. TRAVAUX DE L'ACADÉMIE.

1. Ouvrages publiés et sous presse.

L'Académie, considérant toujours comme sa mission principale, celle de travailler, sans relâche, à l'avancement successif des sciences qu'elle est appelée à cultiver, et ne méconnaissant aucunément les exigeances impérieuses du présent, s'est néanmoins, de tous temps, fait un titre de gloire à tenir à la disposition des savants contemporains, les riches trésors enfouis dans les successions littéraires de ses membres défunts, de ceux surtout qui, de leur vivant, ont essentiellement contribué à illustrer le nom de l'Académie. Dans la plupart des cas, ces posthumes, à l'état d'ébauches, assujettissent les éditeurs à des efforts et à des sacrifices de temps très considérables, et exigent d'eux une abnégation qu'on ne saurait trop apprécier. Pour rendre justice à l'Académie à cet égard, on n'a qu'à se rappeler les exemples récents des oeuvres de Krug, publiées, après sa mort, par les soins de M. Kunik[1], de la collection des posthumes d'Euler qui est sous presse depuis deux ans[2], de l'édition des oeuvres de Köhler dont M. Stephani vient d'émettre le 5ème volume[3]. — Dans ces mêmes vues, l'Académie, moyennant le sacrifice d'une somme de 7000 roubles d'argent, s'est mise en possession de la bibliothèque et des manuscrits de notre vénérable Frähn. Tout porte à croire, que cette collection renferme des matériaux de la plus haute importance pour la numismatique et la lexicographie, pour l'histoire et la géographie de l'Orient, et qu'il ne s'agit que d'une main habile, guidée par le sentiment de la piéte, pour exploiter cette mine abondante. Malheureusement, une maladie opiniâtre de notre collégue, M. Dorn, l'a empêché jusqu'à présent à s'en occuper; néanmoins, il a mis sous presse un manuscrit volumineux de numismatique orientale[4], servant de continuation à la Description, publiée par Frähn en 1826, des monnaies de notre Musée asiatique[5]. M. Kunik, de son côté, s'est décidé à préparer et à livrer à l'impression la seconde édition des recherches de numismatique russe de Krug[6], avec les nombreuses additions autographes de l'auteur. Cette sollicitude de l'Académie s'étend non seulement aux successions de ses membres, mais encore à celles des savants qui ont eu avec elle des rapports plus ou moins intimes. On sait la perte douloureuse qu'a essuyée notre pays par la mort précoce du docteur Alexandre Castrén, professeur à l'Université de Helsingfors. Ce savant distingué, après avoir passé les plus belles années de sa vie dans des voyages extrêmement pénibles, était parvenu, à force d'une persévérance à toute épreuve, et, on peut le dire, au prix de sa santé, à ramasser des trésors de linguistique dont il s'était réservé la rédaction pour le reste de sa vie. La mort l'en a empêché, et l'Académie, au service de laquelle M. Castrén avait passé quatre ans en Sibérie, en qualité de voyageur-éthnographe, s'est empressée à prendre sous ses auspices la publication des collections qu'il a laissées, et dont la valeur ne pouvait point être douteuse à ses yeux. De toutes ces collections, une grammaire samoïède, basée sur les cinq dialectes principaux de cet idiome, occupe, sans contredit, la première place. Ce travail, étant particulièrement le fruit de l'expédition de Sibérie, avait été désigné par l'auteur lui-même comme propriété de l'Académie. Cepen-

---

*) 6 mars. **) 10 avril. ***) 1 mai. ****) 6 mars. †) 1 mai. ††) 5 juin. †††) 4 décembre.

dant, la famille du défunt, trop heureuse de pouvoir placer le tout sous le patronage du premier Corps savant de l'Empire, s'en est volontiers dessaisie, à la seule condition, que ces ouvrages seraient publiés le plus tôt possible et dans une langue plus répandue que le suédois dont l'auteur avait l'habitude de se servir. Après une révision soignée des manuscrits, on a décidé de publier, outre la grammaire samoïède, aussi les collections très remarquables, relatives à la langue des Ostiaques du Iénisseï, aux dialectes tatares de Sibérie et aux langues toungouse et bouriate. MM. Sjögren, Böhtlingk et Schiefner sont convenus de partager entre eux le travail de la rédaction de ces matériaux, là où elle manque encore, et de la révision des épreuves. Outre ces investigations toutes spéciales, M. Castrén, doué d'un talent d'observation remarquable et d'une grande facilité d'exposition, a laissé des récits détaillés de ses voyages en Laponie, dans le haut Nord de la Russie et dans les toundras des Samoïèdes jusqu'à Obdorsk. Il est vrai qu'une partie de ces intéressants rapports, sous forme de lettres, ont déjà été publiés dans les journaux de Finlande; mais l'auteur lui-même a pris soin encore de les compléter et de les réunir en un corps d'ouvrage dont l'édition suédoise, publiée à Helsingfors, a immédiatement été suivie d'une traduction allemande[7], grâce aux soins de M. Schiefner, ami de l'auteur, et que l'Académie s'est empressée d'encourager dans ses louables efforts. Elle l'a aussi autorisé à publier une édition allemande des savantes Leçons d'ethnographie et de mythologie finnoises, données publiquement par Castrén, en 1851, à l'Université de Helsingfors. — L'exemple de Castrén nous rappelle involontairement une autre victime, non moins touchante, de cette noble ardeur qui pousse certaines natures d'élite à braver courageusement les intempéries des climats les plus lointains et les plus inhospitaliers, et que nous voyons ensuite, exténués de fatigue, succomber au moment, où ils comptaient cueillir en repos les fruits de leurs difficiles travaux et la récompense de leurs longues privations. Nous voulons parler d'Alexandre Lehmann, le compagnon de M. Baer dans la Laponie russe et la Nouvelle Zemble, et le voyageur intrépide, par la steppe des Kirghises, à Bokhara et Samarkand. Si les riches collections de ce savant ne sont point perdues pour la science, c'est encore à notre Académie qu'on en est redevable. Le récit de son dernier voyage, rédigé, d'après ses notes originales, par M. Helmersen, vient de paraître dans le 17ème volume des *Beiträge*[8], et la description de ses récoltes botaniques, fournie par M. le professeur Bunge de Dorpat, dans notre recueil des Savants étrangers[9].

Parmi les autres publications de l'Académie, nous citerons, en premier lieu, la nouvelle fondation d'un recueil scientifique en langue russe[10]. On sait que, par une étrange anomalie, — dont la cause doit être cherchée dans le génie prestigieux de Pierre-le-Grand qui, en tout, devançait son siècle, — la Russie a été dotée d'une académie des sciences, longtemps avant qu'elle n'eut des universités, ni même des écoles. Cette académie, il est vrai, devait tenir lieu et des unes et des autres; néanmoins, on comprendra aisément, qu'elle a dû longtemps voir plus ou moins frustrés ses consciencieux efforts, tentés à diverses reprises, pour se faire comprendre par les nationaux. Trente ans après l'Académie, on vit surgir la première université de l'Empire, celle de Moscou, qui certainement a dû faire époque dans l'histoire de la civilisation du pays; — mais l'instruction primaire et mitoyenne était toujours défectueuse. Car, ce ne fut que l'Impératrice Catherine II qui eut le bon esprit d'affermir les édifices chancelants, érigés à grands frais par ses augustes devanciers, en leur supposant une base solide, par la fondation des écoles normales, distribuées sur toute l'étendue du vaste Empire. Depuis, deux règnes glorieux, ceux des Empereurs Alexandre et Nicolas, ont suffi pour changer entièrement la face des choses. Aujourd'hui, on voit partout les sciences professées et cultivées avec ardeur; et si, par des raisons bien naturelles, le jeune national, pour s'initier dans leurs mystères, ne peut guère se passer encore des langues des nations dont la civilisation et la littérature sont plus anciennes, sa langue maternelle du moins, si riche, si souple, si sonore, ne lui offre plus de difficultés pour bien exprimer ses idées dans quelque spécialité que ce soit, et il aime qu'on s'en serve pour lui parler science, surtout lorsqu'il s'agit de doctrines qui ont une application immédiate aux intérêts les plus chers de son pays. Ce besoin a donc dû naturellement se présenter d'abord à notre Classe historique qui, par la fondation dont nous parlons, s'est empressée la première à venir au devant de désirs aussi légitimes. Les deux premières livraisons des Ученыя Записки (Mémoires scientifiques) ont été accueillies avec des applaudissements unanimes, et il est à prévoir, que l'entreprise, à laquelle ont désiré s'associer les deux autres Classes de l'Académie, se maintiendra au profit de la partie intelligente de la nation et à l'honneur du Corps que ce recueil est désormais appelé à représenter dans la littérature nationale proprement dite. Afin de l'y introduire dignement, M. Kunik s'est livré à de longues et consciencieuses études de l'histoire littéraire de l'Académie, études sur lesquelles nous reviendrons plus tard, et qui lui ont fait concevoir l'heureuse idée de la création d'une bibliothèque académique spéciale, c'est à dire, d'une collection, complète au possible, de tous les ouvrages que l'Académie a publiés dans les 126 ans de son existence. Il y a lieu d'espérer, qu'à l'heure qu'il est, ce projet est encore exécutable, à peu d'exceptions près; on a donc procédé sans délai à sa mise en oeuvre.

Il n'est pas besoin de dire, que la publication tant des Mémoires que des deux Bulletins et des six recueils de Mélanges, qui en sont formés, marche sans discontinuer: on a émis, cette année, le tome premier achevé des *Mélanges asiatiques*[11].

Le rapport sur le vingt-et-unième concours des prix

Démidoff[12] rend compte de neuf ouvrages dont *deux* ont remporté de grands prix; *quatre*, des prix d'encouragement, et *trois* ont obtenu des mentions honorables. Les auteurs des ouvrages couronnés de grands prix, sont M. le professeur Névoline et le lieutenant-général baron Seddeler.

Nous avons annoncé, dans notre dernier Compte rendu, l'achèvement de la portion suédoise de notre arc de méridien mesuré. Le calcul et la rédaction définitive de cette masse de mesurages et d'observations, qui embrassent une période de 36 ans et un espace de plus de 25 degrés de latitude, demandera encore un travail assidu de plusieurs années. En attendant, il a paru convenable de mettre le public au courant, non seulement des progrès les plus récents de cette vaste entreprise, mais encore de sa marche successive, depuis son origine, en 1816, jusqu'à son achèvement, en 1851. M. Struve s'est acquitté de cette tâche par la publication d'un «Exposé historique des travaux exécutés jusqu'à la fin de l'année 1851, pour la mesure de l'arc du méridien entre Fuglenaes 70° 40′ et Izmaïl 45° 20′ lat. N.»[13]. Ce titre que nous venons de transcrire indique suffisamment le contenu de cet écrit; l'auteur y a joint, à la fin, un aperçu des opérations supplémentaires à exécuter, pour donner à certaines parties, moins soignées de cet arc, le même degré d'exactitude qui en distingue les parties les mieux élaborées. Le rapport de M. Lindhagen, relatif aux mesurages institués en Laponie, et que nous avons mentionné dans notre dernier compte rendu, est annexé à cet ouvrage en guise de supplément.

Le jubilé semi-séculaire de l'Université impériale de Dorpat, — école où se sont formés la plupart de nos astronomes, — a fait naître à ceux-ci l'idée d'une adresse de félicitation à offrir à l'Université, indépendamment de la députation qui devait porter à l'illustre Ecole les salutations de l'Académie. M. Othon Struve, appelé à être l'organe de ses collègues, a choisi pour sujet de l'adresse, un coup d'oeil historique sur les travaux exécutés à l'Observatoire de Dorpat, pour la détermination des parallaxes des étoiles fixes, et notamment le récit de la détermination de la parallaxe de l'étoile α de la Lyre, déduite par M. Struve père, dans les années 1836 à 1838, et soumise à une nouvelle révision, au moyen de la grande lunette de Poulkova, depuis 1851[14]. La comparaison des résultats obtenus par les séries d'observations des deux époques, a prouvé que les observations de Dorpat ont mis hors de doute l'action de la parallaxe sur le lieu de l'étoile, mais aussi, que la valeur de la parallaxe, trouvée par M. Struve père, s'écarte plus de sa véritable valeur que ne l'indiquait l'erreur probable de cette détermination; pas assez cependant, pour que cette différence ne puisse s'expliquer par l'accumulation d'erreurs accidentelles. Les mesurages institués, jusqu'à présent, par M. Othon Struve, au nombre de 51, donnent, avec un accord frappant, pour la parallaxe déduite des distances et des angles de position, le chiffre de $+ 0\overset{''}{,}143$, avec l'erreur probable de $0\overset{''}{,}0135$. On s'occupe à compléter encore ces observations, pour réparer une lacune qu'y avait laissée le temps, constamment couvert, de l'année dernière.

Nous citerons brièvement, comme ayant encore paru dans le courant de cette année, une nouvelle livraison, très volumineuse, du Voyage de M. Middendorff[15], consacrée à la description des mammifères, des oiseaux et des amphibies provenant de l'expédition de Sibérie, livraison illustrée de 26 planches dont la plupart coloriées; puis, le Voyage statistique de M. Köppen, par les gouvernements de Toula, d'Orel et de Voronèje, dans le pays de Kozaques du Don[16]; enfin, un volume de mémoires d'anatomie de l'homme et d'anatomie comparée[17], présentés successivement à l'Académie par le docteur Gruber, prosecteur à l'Académie médico-chirurgicale et observateur aussi habile que laborieux.

Notre célèbre Mongoliste, feu l'Académicien Schmidt, a été le premier, non seulement en Russie, mais en Europe, qui eût porté son attention sur l'étude du tibétain, si indispensable pour la compréhension des dogmes abstraits de la doctrine de Bouddha. Par l'édition, en 1843, du *Dzangloun*, collection de légendes bouddhistiques, Schmidt avait eu l'intention de placer entre les mains des commençants, un moyen facile d'acquérir la connaissance pratique du tibétain; il se servit, à cet effet, d'un manuscrit de cet ouvrage, provenant de feu le baron Schilling de Canstadt, mais ne put point, vu la faiblesse de ses yeux, collationner ce manuscrit avec le texte du Kandjour, imprimé en encre rouge: M. Schiefner s'est chargé de la tâche de suppléer à ce défaut. La comparaison exacte du manuscrit Schilling avec le texte du Kandjour, ainsi qu'avec une traduction mongole du même ouvrage, l'a mis a même de ramasser et de publier un nombre très considérable d'amendements et de rectifications de l'édition du *Dzangloun* par Schmidt[18]; travail ingrat en apparence, mais dont le mérite doit être d'autant plus apprécié, qu'il est reconnu combien la critique et l'épuration des textes sont indispensables pour l'étude approfondie d'une langue.

Avant de passer aux lectures qui ont occupé nos séances, nous nous félicitons encore de pouvoir annoncer, au moins, que M. Böhtlingk vient de mettre sous presse son grand Dictionnaire de la langue Sanscrite, ouvrage qu'il prépare de longue main, pour lequel il a su se procurer des collaborateurs habiles, mais qui, par sa nature même, ne pourra avancer que lentement. Nous espérons, à une autre occasion, pouvoir donner de plus amples renseignements sur l'origine, la signification et le plan de cette importante publication.

2. Mémoires lus dans les séances.

Mathématiques.

M. Bouniakovsky nous a communiqué, dans une note, une manière facile pour résoudre un grand nombre de problèmes de l'Analyse indéterminée [19]. Cette méthode est fondée sur l'identité des résultats que l'on obtient en appliquant différents procédés d'intégration à la même fonction différentielle; ce qui offre un moyen de ramener des questions concernant les variables discontinues à la considération des quantités qui varient d'une manière continue. La note que nous citons, contient plusieurs exemples de résolutions d'équations indéterminées de degrés supérieurs. — Dans une seconde note, rédigée en langue russe, M. Bouniakovsky a exposé un procédé uniforme, d'une extrême simplicité, pour la sommation non seulement des séries finies que l'on a coutume de considérer dans les éléments d'Algèbre, mais aussi d'un grand nombre d'autres. [20] Le même procédé, appliqué aux suites infinies, a l'avantage de mettre en évidence le caractère distinctif des séries convergentes et divergentes. Comme, dans la plupart des traités d'Algèbre, on fait usage, pour la sommation des séries, de méthodes qui manquent d'uniformité, M. Bouniakovsky a pensé que le procédé qu'il propose, plus général et surtout beaucoup plus simple, présenterait quelque intérêt et quelque utilité aux enseignants. — Nous ajouterons que notre Académicien a publié, dans le courant de cette année, une nouvelle édition, revue et modifiée, de son Arithmétique à l'usage des écoles militaires [21]. — M. Ostrogradsky nous a lu un mémoire sur l'application de la théorie du dernier facteur au problème des isopérimètres [22]. L'auteur, ayant réduit, dans un autre mémoire, les équations différentielles, relatives à ce problème, à la forme qu'ont les équations de la Dynamique, traite les premières par les procédés propres aux secondes. Pour donner une idée de ce travail, supposons que la fonction dont l'intégrale doit être un *minimum*, ne renferme qu'une seule inconnue avec ses dérivées premières et secondes. Les procédés ordinaires fourniraient pour l'inconnue, une équation différentielle du quatrième ordre qui, par la méthode proposée par M. Ostrogradsky, se trouvera remplacée par quatre équations du premier ordre, ce qui exige quatre intégrales. Or des quatre qu'on en trouve deux, la méthode du dernier facteur en fournira deux autres, à l'aide des simples quadratures.

Astronomie. Géodésie. Géographie.

Pour achever complètement la rédaction et le calcul des anciennes observations de Dorpat, faites sous la direction de M. Struve père, il ne restait plus, après la publication des «Positions moyennes,» qu'à réduire les lieux du Soleil, de la Lune et des planètes, déterminés au cercle méridien de Dorpat, dans les années 1822 à 1838. Ce travail vient d'être exécuté par M. Struve lui-même, avec la coopération active d'un de ses disciples distingués, M. Liapounov, aujourd'hui directeur de l'observatoire de Kazan [23]. Le mérite de ce travail repose particulièrement dans la conséquence rigoureuse, avec laquelle cette masse imposante d'observations a été soumise au calcul, et dans la recherche minutieuse des particularités des instruments, unique moyen d'éliminer les moindres erreurs, provenant de leur imperfection inévitable. — Ce fut dans les années 1844 à 1850, que les grandes opérations géodésiques de Russie, dirigées par le général Tenner, furent conduites jusqu'à la frontière de la Gallicie, et jointes, sur deux points, près de Cracovie et de Tarnogrod, avec les opérations analogues d'Autriche, exécutées sous la direction du colonel Marieni. Par suite d'une convention réciproque des deux chefs, notre Astronome fut choisi pour juge-arbitre de la valeur de ces travaux, et les résultats des jonctions lui furent envoyés à cet effet, des deux parts, en 1851. L'accord surprenant de ces résultats, obtenus par des opérations absolument indépendantes les unes des autres, engagea M. Struve à en rendre compte à l'Académie [24]. Ce rapport renferme, outre la comparaison et le jugement demandés, un exposé succinct de l'importance scientifique de cette jonction, vu qu'elle promet de fournir, sous peu, les matériaux complets pour la mesure d'un arc de longitude de 49° d'étendue, depuis les bords du Volga, jusqu'à la frontière occidentale de la France, le long du parallèle de 45°. L'Académie se rendit volontiers au désir de son astronome en témoignant aux deux chefs, publiquement, ses félicitations de l'heureux succès de leurs importants travaux. — Une autre preuve très satisfaisante de l'habileté des géodésistes russes nous a été fournie par une note sur la triangulation de la Transcaucasie, note que nous adressa de Tiflis M. le colonel Chodzko [25]. Commencée en 1847, dans un pays montagneux et hérissé de difficultés locales de toute espèce, cette triangulation embrasse déjà (1852) toute la contrée située au Sud de la crête principale du Caucase, et avance rapidement vers les opérations analogues, conduites dans la Nouvelle-Russie par le général Vrontchenko. Leur jonction prochaine fournira à la science un réseau continu de triangles qui s'étendra depuis la frontière de la Perse jusqu'à l'Océan atlantique d'une part, et de l'autre, jusqu'à la mer Glaciale arctique. Un intérêt spécial que ces travaux offrent encore à la science, c'est que la localité qui en est le théâtre, favorise particulièrement les recherches sur les lois de la réfraction terrestre, recherches qui, à leur tour, contribuent essentiellement à l'exactitude des résultats géodésiques. Les observations de ce phénomène, que rapportera l'expédition de M. Chodzko, contribueront certainement, non seulement à confirmer, mais encore à compléter les conséquences importantes qu'avaient fournies à M. Struve les rapports des astronomes chargés, il y a quinze ans, du nivellement entre la mer Noire et la mer Caspienne. — M. Moritz, directeur de l'Observatoire magnétique de Tiflis, a fourni à la Géographie le calcul de la surface du district de Djaro-Bélokansk et de l'arrondissement de Sighnakh [26], d'après la méthode proposée autrefois par M. Struve, et employée avec succès par M. Schweizer, dans son calcul de la surface de 37 gouvernements occidentaux de la Russie. Des pesées soignées et exactes des cartes mêmes ont servi à M. Moritz de vérification et de contrôle de ses calculs. — En parlant de travaux de géographie, nous ne saurions passer sous silence les rares et courageuses tentatives de nos naturalistes voyageurs, pour rectifier nos connaissances sur la configuration de pays qui se refusent encore aux méthodes géographiques exactes, je veux dire de ces régions hyperboréennes où les réseaux trigonométriques n'ont pas encore pu pénétrer, et où ils ne pénétreront peut-être pas de si tôt. C'est à notre géographe du pays de Taïmyr et du cours de l'Amur, M. Middendorff, que nous sommes redevables d'une levée approximative, à l'aide de la boussole, du chemin entre Kola et Kandalakcha[27]. Ce travail, exécuté déjà en 1840, dans la vue surtout de mieux préciser le cours de la rivière Kola, a conduit au résultat inattendu, savoir que les cartes de l'Académie d'il y a cent ans, sont incomparablement plus conformes à la vérité que les cartes actuelles, prétendues corrigées sur des données dont l'authenticité est évidemment suspecte. La petite carte levée par M. Middendorff sera publiée dans le Bulletin avec un texte explicatif; elle pourra devenir utile à l'Administration des postes pour la rectification de la route en question et des stations qui la bordent. — Mais revenons aux régions plus élevées de la science: M. Paucker de Mitau, membre correspondant, nous a adressé successivement huit articles, formant ensemble un mémoire assez étendu sur la figure de la Terre[28]. Le savant auteur y développe les formules qui servent à déduire, des observations, la figure du méridien terrestre, sans supposer au préalable que cette figure soit elliptique; il applique ces mêmes formules à onze arcs de méridien, mesurés sur différents points de la terre, en ne faisant toutefois entrer dans ce calcul les deux grands mesurages, celui des Indes, que pour $15^0\ 58'$, et celui de Russie, que pour $8^0\ 3'$; ce qui fait que cette partie du travail est assez incomplète et susceptible de plus amples développements. Un autre article du même mémoire, purement théorique, donne un aperçu succinct des théorèmes, par lesquels les bases théoriques, établies par Clairaut et Laplace, doivent être modifiées et complétées à l'effet de pouvoir servir à une nouvelle évaluation de la figure de la terre. Nous devons ajouter du reste, que le rapport de nos Commissaires nous manque encore sur une partie notable de ce travail étendu qui, ainsi que nous l'avons dit, ne nous est parvenu que successivement. Il en est de même d'un mémoire de M. Paucker intitulé: La loi de Newton, la méthode projective du plan et le cercle de courbure de la section conique[29]. — Ce fut avec une certaine impatience, que les astronomes attendaient, cette année la réapparition de la comète périodique de Biéla, la même qui, en 1846, avait offert à nos yeux le spectacle curieux et unique dans son genre, d'une séparation en deux corps distincts. Les premières tentatives pour découvrir cette comète à la place que lui assignait l'éphéméride calculée, furent frustrées; le 13 (25) août cependant, M. Secchi à Rome aperçut une comète à la distance de 6^c environ du lieu que la comète attendue aurait dû occuper. Un pareil écart certes n'aurait pu s'expliquer que par des perturbations extraordinaires que la comète aurait rencontrées dans son orbite; encore fallait-il prouver l'identité de l'astre observé par M. Secchi avec la comète de Biéla: M. Othon Struve y réussit par la découverte du second noyau de cette dernière comète. Malgré les circonstances peu favorables, qui ne permettaient de voir la comète que durant quelques minutes avant le crépuscule du matin et très près de l'horizon, notre astronome put cependant, à diverses reprises, comparer les deux noyaux avec des étoiles voisines. En attendant la publication des résultats de cette comparaison, nous pouvons citer comme un fait particulièrement intéressant, que ce peu d'observations déjà, embrassant un espace de dix jours, ont fait découvrir des changements notables dans l'aspect des deux noyaux dont la distance relative comporte, cette fois, plus de l'octuple de celle qui fut observée en 1846. Non obstant cela, l'action réciproque des deux corps jumeaux dure évidemment encore, ainsi que le prouvent ces changements mêmes que nous venons de mentionner[30]. — M. Savitch a adressé à l'Académie un mémoire sur la détermination de l'orbite d'un satellite autour de sa planète[31], mémoire où l'auteur indique une méthode générale pour trouver les éléments de l'orbite du satellite, par trois observations complètes de sa position par rapport au corps central, l'orbite étant supposée circulaire; il ajoute ensuite les formules différentielles, au moyen desquelles, un plus grand nombre d'observations étant donné, on peut corriger les éléments approximatifs et déterminer l'ellipticité de l'orbite. — Parmi les astronomes qui s'intéressent particulièrement à l'étude des planètes les plus reculées et de leurs satellites, l'astronome de Liverpool, M. Lassel, occupe, sans contredit, un rang très distingué. Armé de son excellent télescope de vingt pieds, cet habile observateur s'est transporté, l'été dernier, à l'île de Malte, dans l'unique dessein de profiter des faveurs du ciel méridional, pour compléter les observations de Saturne et de ses anneaux, objet qui, depuis peu, a acquis un nouvel intérêt aux yeux des astronomes. Aussi M. Lassel a-t-il vu ses efforts couronnés de succès, comme on le voit par une longue et intéressante lettre qu'il a adressée, de sa station temporaire, à M. Othon Struve[22]. Il en résulte, ainsi que d'un dessin qui l'accompagne, que l'anneau intérieur, dit obscur, est évidemment un corps diaphane, et que les scissures, ou lignes de séparation qu'on y avait dernièrement remarquées, et que M. O. Struve avait même exactement mesurées, ont entièrement disparu, en sorte que cet anneau n'offre plus qu'une surface unie et obscure. Ce dernier phénomène ayant aussi été constaté à Poulkova, il faut en conclure que l'anneau en question est sujet à des variations rapides dans sa forme et sa constitution. — M. Pérévostchikov a calculé les moments de l'éclipse totale du Soleil du 11 décembre passé, pour quelques lieux de la Sibérie orientale [33] où l'on peut, plus ou moins, compter sur des observateurs capables de compléter nos connaissances des phénomènes physiques qui, lors des éclipses de 1842 et de 1851, ont attiré l'attention des savants, et vivement excité la curiosité générale. Dans un second mémoire, le même académicien, après avoir exposé, suivant Laplace, la théorie de la rotation d'un corps solide autour d'un point, a déduit les formules de la précession des équinoxes et de la nutation de l'axe terrestre [34]. Moyennant quelques modifications que M. Pérévostchikov a fait subir à la méthode de l'illustre Géomètre français, il s'applique à prouver que cette méthode est susceptible de la même simplicité que le procédé imaginé, plus tard, par M. Poinsot; il tâche, incidemment, de réfuter l'opinion de ce dernier géomètre sur la théorie des moments d'Euler par rapport à une droite donnée dans l'espace. En appliquant la théorie de Laplace au problème de la rotation de la Terre, eu égard à l'action du Soleil et de la Lune, notre géomètre s'est borné aux termes qui satisfont aux observations les plus rigoureuses, et il prouve la suffisance de ces termes par l'identité de ses résultats avec les variations annuelles des ascensions droites et des déclinaisons des étoiles, consignées dans les «Positions moyennes» de M. Struve.

Physique.

M. Kupffer a présenté à l'Académie le troisième volume des Annales de l'Observatoire physique central [35], dont il est le directeur, et son Compte rendu annuel des travaux exécutés tant à l'Observatoire physique central, que dans les observatoires magnétiques et météorologiques qui en dépendent [36]. Les recherches, auxquelles M. Kupffer s'est livré lui-même, se rapportent surtout à l'élasticité des métaux et aux modifications qu'elle éprouve par l'action de la chaleur [37]. Par une méthode plus précise que toutes celles qu'on a employées jusqu'à présent, notre physicien a non seulement démontré, que l'élasticité des corps solides change avec la température, mais encore qu'elle reste changée, quand l'action de la chaleur est déjà passée. La découverte de cette nouvelle propriété des métaux qui ont subi un travail mécanique quelconque, tel que le martelage, la lamination, l'écrouissage, la trempe, promet de jeter un jour jusqu'ici inaperçu, sur le rôle que la distance respective des molécules des corps joue dans leurs propriétés mécaniques. Le mémoire de M. Kupffer sera publié incessamment dans les Annales de l'Observatoire. Quant aux observations magnétiques et météorologiques qui se font, aux différents établissements dirigés par M. Kupffer, elles ont été continuées partout, et se continueront encore dans l'ordre établi par lui; le nombre des stations météorologiques s'accroît toujours davantage. La Russie possède, dans ce moment, huit observatoires magnétiques où l'on fait des observations d'heure en heure, jour et nuit, et plus de quarante stations météorologiques. — M. Lenz nous a lu la seconde partie de ses recherches sur le pouvoir conducteur des liquides, par rapport au courant galvanique, lorsque la coupe transversale du conducteur liquide diffère de la surface des électrodes qui y sont plongés [38]; il fait voir, dans cet article, comment la résistance augmente en raison de la distance des électrodes, lorsque, au passage de l'une à l'autre, le courant peut s'étendre librement et indéfiniment dans toutes les directions. Pour les électrodes de forme circulaire, l'expérience prouve, que, passé une certaine limite, la résistance du liquide devient indépendante de la distance des électrodes; ce qui explique le phénomène observé dans les condnits télégraphiques, où, pour des distances même très considérables entre les électrodes, le sol n'oppose au courant qu'une résistance fort minime. — Notre physicien s'est occupé, en outre, à préparer une nouvelle édition de son Traité de physique à l'usage des gymnases [39]. — M. Jacobi nous a communiqué la description d'un pendule qu'il vient de faire construire, et dont le mouvement est entretenu, selon l'idée de M. Lamont de Munich, par un déplacement du centre de gravité, qui s'opère à chaque extrémité d'une oscillation, au moyen d'électro-aimants agissant sur une armature, convenablement placée et garnie d'un poids régulateur. Ce pendule est suspendu à un ressort qui n'éprouve qu'un frottement imperceptible, n'étant pas soumis à l'action plus ou moins irrégulière des échappements dans les pendules ordinaires. De plus, réduit à sa plus simple expression, ce pendule jouit d'une régularité de marche qui, probablement, n'est pas inférieure à celle des meilleurs pendules astronomiques, mais peut-être les surpasse encore à cet égard. M. Jacobi se propose d'accompagner sa description d'un dessin détaillé de son pendule et des moyens qu'il a employés pour éviter entièrement l'effet destructif de l'étincelle qui se produit à la même place, toutes les fois que le courant est interrompu. En interposant, dans le circuit galvanique, un nombre quelconque de montres, ces montres iront toutes d'accord avec le pendule galvanique, auquel elles serviront de compteurs, ce pendule lui-même demeurant débarassé de tout engrenage qui pourrait en déranger la marche, et par conséquent, aussi à l'abri des altérations que produit, dans les pièces d'horlogerie, la coagulation de l'huile. — M. Hamel nous a démontré, dans une note [40], que la pluie prétendue de sang, dont un échantillon se trouvait, il y a deux siècles, dans le Musée Tredescant près de Londres, doit être tombée sur l'île de Wight, en 1177. Il serait intéressant, fait observer M. Hamel, d'examiner sous le microscope cette ancienne poudre météorique qui, apparemment, se serait conservée jusqu'à nos jours au musée d'Oxford, si le testament de Tredescant, découvert, l'année dernière, par notre collègue, eut été exécuté sans l'intervention d'Ashmole. M. Hamel indique neuf cas de pluies dites de sang, ou d'eau couleur de sang, observés en Angleterre et en Normandie, entre les années 685 et 1662, et qui manquent dans le catalogue le M. Ehrenberg

Outre les travaux de ses membres que nous venons de mentionner, l'Académie s'est occupée encore de quelques mémoires de physique qui lui furent présentés par des savants étrangers; telles sont les observations de M. Tyrtov sur la nature des changements qui s'opèrent dans la batterie de Daniell, pendant qu'elle reste fermée [41], travail où l'auteur, par de bonnes analyses chimiques, s'applique à constater irrévocablement ce qui, jusque là, n'avait été que soupçonné avec plus ou moins de vraisemblance; puis, l'examen de quelques cas particuliers de la résistance des liquides, par rapport au courant galvanique, par M. Savélïev de Kazan [42], et les recherches sur les propriétés de l'élément galvanique, par M. Pétrouchevsky [43]. — Une série d'observations de la marée, à Arkhangel, embrassant plusieurs années, et instituées par un officier du corps des pilotes, au moyen de l'hypsalographe imaginé par M. Lenz, avait fourni précédemment à M. Talyzine le sujet d'un mémoire sur les inégalités périodiques de la marée, mémoire dont nous avons rendu compte en temps et lieu convenables. Cette année, le même physicien a tâché de déduire, dans un second mémoire [44], la loi de la hausse et de la baisse des eaux dans la rivière Kouïa, pendant le flux et le reflux, et de déterminer, dans un troisième mémoire [45], l'action du phénomène connu de la *Manikha*, le long de la côte de la Mer Blanche, en deça et au delà d'Arkhangel. — M. Lapchine, de Kharkov, a compulsé les observations météorologiques de cette ville, dans le but de discuter la question de savoir, si les vents y suivent la loi découverte par M. Dove; question qu'il parvient à décider affirmativement [46]. — Un physicien allemand, le professeur Kuhn à Munich, nous a adressé une observation intéressante, touchant les lignes obscures du spectre solaire [47]. On sait que Fraunhofer n'avait compté qu'environ 600 de ces lignes. Lorsque, plus tard, M. Brewster à Edinbourg eut porté leur nombre à 2000, on a essayé d'expliquer cette différence par l'élévation respective des deux lieux d'observation au dessus du niveau de la mer, et d'attribuer le phénomène au plus ou moins de densité des couches atmosphériques, Munich étant situé à près de 1500 pieds au dessus d'Edinbourg. Il est donc curieux de voir à présent, qu'un observateur habitant la première de ces villes, prétend avoir compté 3000 lignes obscures dans le spectre solaire; ce qui doit faire supposer, soit que Fraunhofer les ait négligées à dessein, comme étant trop faibles, soit que sa lunette n'ait réellement pas eu la force optique suffisante, pour les lui accuser. — Un phénomène observé dans les montagnes de Sibérie, analogue à celui des glaciers des Alpes, mais qui en diffère essentiellement, et que les indigènes nomment накипи (incrustations), a été décrit soigneusement par M. Dittmar, dans une note qu'il a adressée à l'Académie [48], et qui, complétée des observations de M. Middendorff, sera communiquée aux physiciens, dans notre Bulletin.

Géologie. Paléontologie.

M. Helmersen a rendu compte à l'Académie d'un voyage géognostique qu'il a fait, en 1850, aux frais de la Société de géographie, et qui a eu pour objet une exploration plus approfondie des dépôts dévoniens de la Russie centrale [49]. On sait, que ces dépôts présentent une bande large, sensiblement élevée et qui, issue de ce vaste plateau dévonien, dans les gouvernements de Livonie, de Pskov et de Vitebsk, se dirige sur Orel et Voronèje, pour aboutir dans les environs de cette dernière ville. Après des études préalables sur les couches dévoniennes qui longent les bords de la Duna en Livonie, et ont été si bien décrites par M. Pacht, notre géologue a remonté cette rivière jusqu'à Polotsk; il s'est dirigé ensuite sur Névej et a regagné les bords de la Duna à Vitebsk; puis, il l'a remontée de nouveau jusqu'au delà de Vélije, où il atteignit le calcaire carbonifère. De là, suivant une direction opposée, il a poussé jusqu'à Mohilev; il a visité Smolensk, Iélnia, Roslavl, Briansk, Orel, Mtsensk, Tchern, Iefrémov, Iéléts, Zadonsk et Voronèje, et il est revenu à St.-Pétersbourg par Toula. Dans toutes ces courses, M. Helmersen a pris soin de déterminer approximativement, à l'aide du baromètre, les hauteurs absolues des points culminants de la zône dévonienne; il n'a point négligé non plus de mesurer la température du sol, là où des sources, des jets d'eau et des puits à température constante lui en offraient l'occasion. Nous résumerons, en peu de mots, les conclusions principales auxquelles l'ont conduit ses recherches: la bande dévonienne, depuis Vitebsk jusqu'à Voronèje, offre réellement l'aspect d'un terrain suffisamment élevé, pour dominer, d'un côté, le bassin carbonifère de Moscou, et de l'autre, les grandes plaines de Minsk, de Mohilev, de Poltava et de Kharkov. Cette bande ou chaîne se compose, outre les dépôts dévoniens, de couches qui appartiennent aux terrains carbonifère et crétacé. Il est constaté, de plus, que les couches dévoniennes n'affleurent que dans les deux extrémités de la bande, savoir, sur les bords du Dnepr et de la Duna et dans les gouvernements d'Orel et de Voronèje, et que le reste de la bande, c'est à dire un tiers environ, est occupé par des dépôts diluviens dont la nature prouve, qu'en partie ils auraient pris leurs éléments sur les roches dévoniennes et carbonifères, brisées par les agents diluviens et réduites à l'état de dégradation. Il s'ensuit, enfin, des observations de M. Helmersen, que les couches dévoniennes de la bande indiquée sont absolument du même âge que celles qu'on rencontre dans les gouvernements de Pskov, de Novgorod, de St.-Pétersbourg et en Livonie. Notre géologue a étendu ses recherches aussi sur le terrain crétacé et sur la distribution des blocs erratiques, et il fait voir que le caractère des dépôts diluviens change sensiblement avec la disparition de ces blocs. Il trouve que, sinon la craie blanche, au moins un grés quartzeux, appartenant au terrain crétacé, se retrouve bien plus loin vers le nord, que ne l'indiquent les cartes géologiques de la Russie. Toutes ces observations ne manqueront pas de compléter et de préciser la connaissance du pays examiné par M. Helmersen, par rapport à la géologie, à la paléontologie et à la physique. — Le même Académicien avait établi, en 1847, un nouveau genre des Brachiopodes qu'il avait nommé *Aulosteges,* en désignant l'espèce qu'il avait sous les yeux du nom spécifique de *variabilis.* Cette découverte lui a été doublement contestée par son ami, le comte Keyserling, qui avait cru le genre *Aulosteges* identique avec celui de *Strophalosia*, établi, en 1843, par un géologue anglais, M. King, et prétendait avoir lui-même décrit l'espèce, avant M. Helmersen, et lui avoir attribué, conjointement avec M. Verneuil, le nom d'*Orthis Wangenheimii.* Pour éclaircir ce doute, M. Helmersen a eu recours aux premières autorités; il a adressé à MM. King et Davidson des échantillons choisis de son *Aulosteges*, avec la prière de les examiner et de les comparer avec leur *Strophalosia*, et il a eu la satisfaction de voir son genre reconnu pour décidément distinct du leur; il n'a donc point hésité, dans une note [50], de le restituer formellement, tout en cédant sa dénomination spécifique, bien que MM. Keyserling et Verneuil n'aient eu devant les yeux, en 1845, qu'un simple moule de leur espèce prétendue identique, mais qui, à la vérité, avait été trouvée, ainsi que l'*Aulosteges*, dans le terrain permien des environs d'Orenbourg. — Dans une seconde note, le même Académicien nous a rendu compte d'un sondage qui, depuis deux ans, s'exécute près de Moscou dans l'intention de découvrir de la houille, découverte qui serait de la plus grande valeur pour les industriels de cette ville [51]. L'idée de cette tentative fut conçue par M. Vogts; elle est fondée sur les explorations des terrains carbonifères du bassin de Moscou, faites dans les années 1839 à 1841, par MM. Helmersen et Olivieri, et en 1841, par M. Murchison et ses compagnons de voyage. Il était juste de supposer, qu'on retrouverait, au fond et dans le centre de ce bassin, les couches houillères qui affleurent en abondance sur ses bords élevés, dans les gouvernements de Novgorod, de Toula et de Kalouga. M. Schott, arrivé d'Autriche et chargé du sondage, s'adressa à M. Helmersen pour avoir des renseignements sur la géologie des environs de Moscou, et notre géologue lui a indiqué non seulement la nature des roches que la sonde devrait perforer, mais il l'a prévenu encore de l'ordre de superposition de ces roches. Le sondage s'est opéré immédiatement après cette prédiction, basée sur des observations et des connaissances bien précises et sur des arguments bien arrêtés; il avait atteint, en 1851, la profondeur de 434 pieds russes. Une coupe géologique de ce puits, tracée par M. Vogts, a constaté, de la manière la plus satisfaisante, la justesse des prédictions de M. Helmersen, savoir, qu'au dessous des dépôts diluviens, la sonde est entrée dans des couches jurassiques, et ensuite, dans l'étage supérieur du calcaire carbonifère, étage qui ne contient jamais, dans le bassin de Moscou, des couches houillères. M. Helmersen avait prédit que, pour atteindre l'étage inférieur de ce terrain, on serait obligé de pousser à une profondeur très considérable. A en juger par le tableau, présenté par M. Vogts, le sondage, après avoir traversé l'étage supérieur du calcaire carbonifère, s'opère maintenant dans les couches supérieures de l'étage inférieur; il y a donc lieu d'espérer qu'on finira par atteindre la base du terrain carbonifère et qu'on y trouvera de la houille. Toujours est il, que des données géologiques bien précises et bien appliquées sont très propres à guider les ingénieurs dans de pareilles entreprises. — M. Murchison a publié, dans le journal trimestriel de la Société géologique de Londres [52] (T. VIII), un mémoire qui a pour but de prouver que le nom de *Système silurien*, proposé par lui, il y a bien des années, pour désigner toutes les roches fossilifères dont le dépôt a précédé la formation du système dit dévonien, nom adopté d'ailleurs par tous les géologues, suffit parfaitement pour embrasser les différents étages du terrain silurien de l'Europe, de l'Amérique et des autres parties du monde, sans qu'il y ait lieu, ainsi que l'avait proposé M. Sedgwick, de donner le nom d'*étage cambrien* à la base de l'étage inférieur du système silurien. Toutes les recherches faites par M. Murchison sur les différents dépôts siluriens, prouvent que ces dépôts ne forment qu'un seul terrain qu'il divise en terrain silurien supérieur et terrain silurien inférieur, et qu'il n'existe réellement pas de terrain cambrien dans le sens que M. Sedgwick attache à cette dénomination. — Le même Académicien, en sa qualité de président de la Société géographique de Londres, a rendu compte, dans l'adresse d'usage [53], des progrès de la Géographie, pièce où il rend justice, entre autres, dans les termes les plus honorables, aux travaux géographiques exécutés en Russie.

Chimie. Technologie.

M. Fritzsche, en poursuivant ses recherches sur les semences du *Peganum Harmala*, a obtenu, par l'action prolongée de l'acide nitrique sur la Harmaline, deux nouveaux alcaloïdes, dont l'un cependant exige encore des investigations ultérieures. Notre chimiste a été conduit aussi à la découverte de deux autres alcaloïdes inconnus, produits par l'action de l'acide nitrique sur la Harmine, ainsi que d'un alcaloïde chloré, provenant de l'action combinée de l'acide hydrochlorique et du chlorate de potasse. Toutes ces nouvelles combinaisons feront l'objet d'un mémoire étendu que prépare notre chimiste. — M. Claus, professeur de chimie à l'université de Dorpat, nous a adressé les résultats de l'analyse d'une roche qui fait partie du terrain crétacé du gouvernement de Koursk [54]. Cette roche, dont M. Kiprianov, ingénieur des ponts et chaussées et habile géologue, a donné les rapports géologiques, présente un grès de couleur brune verdâtre. Plusieurs analyses auxquelles l'a soumise M. Claus, ont fourni le résultat curieux, savoir que, dans la composition de ce grès, la chaux phosphatée entre avec 29,6 %. 50 % se composant de sable quartzeux et de substances organiques, le reste de la roche contient, en portions inégales, la chaux carbonatée, la chaux fluatée, la chaux sulfatée, la silice, la magnésie, l'oxyde de fer, la soude et la potasse. Ce résultat a donné lieu à M. Claus de soumettre à l'analyse les ossements fossiles qu'on trouve en abondance dans la formation crétacée de la même localité et dans le voisinage même du grès. La composition chimique de ces ossements s'étant trouvée avoir la plus grande analogie avec la composition de la portion dissoluble du grès, M. Claus émet l'opinion assez bien fondée, que le grès aurait tiré les matières solubles de sa masse, des ossements fossiles, réduits à un état de décomposition. — M. Skoblikov, jeune chimiste de St.-Pétersbourg, a livré un travail sur le protochlorure d'Iridium, dans l'intention de produire les mêmes combinaisons intéressantes qui résultent de l'action de l'ammoniaque sur le protochlorure de platine [55]. Ce travail a été couronné d'un plein succès: M. Skoblikov a fait connaître, dans son mémoire, d'abord la préparation du protochlorure ammoniacal et biammoniacal d'Iridium, et puis de trois bases résultant de l'action des acides sur ces combinaisons. Deux de ces bases correspondent à celles du platine, découvertes par MM. Gros et Reiset; mais la troisième n'a pas encore d'analogue dans la série du platine, et offre d'autant plus d'intérêt qu'elle peut être considérée comme de l'oxyde ammoniaque, dans lequel un équivalent d'Iridium est substitué à un équivalent d'hydrogène. — M. Mann a fait voir, dans une note [56], que la réussite de la préparation du coton-poudre pour la fabrication du collodium, dépend de deux conditions, savoir, premièrement, de l'état hydraté des acides employés, qui diffère selon les quantités relatives des deux acides, ou du nitre et de l'acide sulfurique, et secondement, de la température. Comme fruit de ses nombreuses expériences, M. Mann donne des formules exactes pour la préparation du collodium. — M. Buttlerov, professeur de chimie à l'université de Kazan, a institué des recherches relativement à l'action oxydante de l'acide osmique sur des substances organiques [57]. Il a trouvé que l'acide osmique donne les mêmes produits que les autres réactifs oxydants; seulement, comme il agit beaucoup plus lentement et petit à petit, M. Buttlerov pense, que cela donnera la possibilité de poursuivre cette oxydation pas à pas, et d'en faire connaître exactement toutes les différentes phases. — M. Zinine a soumis à un examen l'huile éthérée de moutarde et sa faculté de se combiner avec les bases organiques; il a trouvé que ces combinaisons sont de nature neutre, et non basique, et il en décrit deux, produites de l'aniline et de la naphthalidine [58]. — M. Henri Struve nous a fait part, dans une note, de ses expériences sur la molybdate d'ammoniaque, et de l'emploi de cette substance, dans les enquêtes de médecine judiciaire, comme moyen d'accuser la présence de l'arsenic [59]. — M. Hamel, séjournant, depuis six mois, dans les îles Britanniques, s'y est appliqué, entre autres, à étudier à fond les différents procédés en usage pour obtenir de la filasse de la plante du lin [60]. On y avait, dernièrement, beaucoup prôné le rouissage à l'eau chaude, proposé d'abord en Amérique. Un examen de divers établissements, en Irlande, où l'on suit cette méthode, a prouvé à M. Hamel qu'on y travaille avec perte. M. William Watt vient d'introduire à Belfast un autre mode de traiter les tiges du lin: il les expose, pendant douze heures seulement, à l'action de la vapeur et les arrose en même temps d'eau pure, provenant de la condensation de cette vapeur. Ensuite, il leur fait subir de fortes pressions, par suite desquelles non seulement beaucoup de liquide collant est exprimé, mais encore l'épiderme nuisible en grande partie délogée et détachée de la filasse. M. Hamel poursuit ces recherches dans la vue de rendre service à l'industrie linière, si importante, en Russie, et pour la culture des champs et pour son commerce avec l'étranger.

Botanique.

M. Meyer a déposé, dans un mémoire [61], ses observations sur le genre *Sorocea* et le sousgenre *Botryurus;* M. Ruprecht a décrit quelques espèces nouvelles, ou imparfaitement connues d'algues du nord de l'Océan Pacifique [62]. Le même académicien vient de livrer à l'impression un ouvrage étendu, fruit de longues et laborieuses études sur la Flore du gouvernement de St.-Pétersbourg [63]. Nous nous réservons, à une prochaine occasion, de rendre compte plus en détail de cet ouvrage essentiellement académique, appelé, en outre, à combler une lacune par trop sensible dans notre littérature botanique. — Deux de nos membres correspondants, MM. Tourczaninov et Trautvetter, ont livré à notre Bulletin des mémoires de botanique, l'un, sur les Myrtacées de la Nouvelle-Hollande, recueillies par Drummond [64], l'autre, sur les Cypéracées du gouvernement de Kiev [65]. — M. Mercklin, attaché en qualité de physiologiste au Jardin impérial botanique, a appelé l'attention de nos naturalistes sur l'importance d'une étude approfondie des restes paléontologiques végétaux en Russie, étude dont il a dressé un prospectus préalable [66], suivi, en guise d'échantillon, d'une description de bois fossile et d'ambre jaune dans de la houille brune de Ghijighinsk [67]. L'Académie a volontiers ouvert les pages de son Bulletin à des essais d'une tendance aussi utile.

Zoologie. Anatomie. Physiologie.

M. Brandt nous a lu une note sur quelques espèces peu connues de mammifères insectivores de Russie, suivie d'une description monographique du genre *Sorex* et de ses espèces, propres soit à la Russie, soit à l'Europe occidentale [68]. — Une seconde note du même auteur a pour objet le chat sauvage (*Felis catus ferus*) et sa distribution géographique [69]. Notre zoologue examine, dans un troisième article, la question de l'identité ou de la différence du castor d'Europe, presque entièrement éteint, et de celui d'Amérique [70]. — Un travail plus étendu enfin de M. Brandt, traite des animaux vertébrés du nord de la Russie européenne, et notamment de l'extrémité septentrionale de la chaîne des monts Oural [71]; travail riche en résultats pour la géographie zoologique, et dont les matériaux ont été fournis à notre collègue par l'expédition Ouralienne du colonel Hofmann; aussi le mémoire de M. Brandt doit-il faire partie du voyage de ce savant que publie la Société géographique. — On sait la manière distinguée dont M. Baer a mis sa science au service du Gouvernement à l'effet de lui fournir des données positives pour la réforme des lois de la pêche. De nouvelles recherches auxquelles il s'est livré, l'été dernier, sur les îles d'Aland, et un voyage qu'il fit en Suède, où l'on s'occupe d'améliorations analogues, lui ont fourni le sujet d'un sixième rapport adressé au Gouvernement, et d'un projet d'organisation d'une expédition qui, selon la volonté de l'Empereur, aurait pour but d'étendre les mêmes mesures aux pêches du Volga, de ses affluents et de la mer Caspienne. — Or, ce n'est pas le seul exemple d'une application des théories biologiques aux besoins de la vie commune et aux intérêts de l'Etat: M. Middendorff a eu l'occasion de faire, en présence d'augustes auditeurs et de chefs militaires haut placés, un cours d'hippologie adapté au service de la cavalerie, et il en a rendu compte à l'Académie dans un article inséré au Bulletin [72]. M. Hamel aussi a examiné, sous le point de vue zoologique, la question toute pratique de savoir, si le projet de transplanter, dans le golfe de Finlande, des huîtres, des homars, des écrevisses de mer et des moules, est, ou non, exécutable [73]? question qu'il décide négativement, à cause du degré insuffisant de salure de l'eau de la Baltique. Parmi les causes qui empêchent l'arrivée de l'eau plus salée dans le golfe de Finlande, M. Hamel cite la chaîne très étendue de montagnes qui, le long de la côte de la Norvège, s'élèvent au-dessus de la ligne des neiges permanentes. Ces cimes, éternellement froides, présentent, pour ainsi dire, un gigantesque appareil condensateur qui attire et arrête les vapeurs de l'océan, amenées par les vents dominants de l'ouest. L'eau de mer, ainsi distillée, découle par un grand nombre de rivières dans le golfe de Bothnie. M. Hamel fait voir, par des documents authentiques, que l'Impératrice Elisabeth déjà avait donné, mais envain, des ordres, pour tâcher d'établir des bancs d'huîtres sur les côtes d'Estonie. — M. Gruber, outre les mémoires d'anatomie dont nous avons parlé ci-dessus, à l'article des ouvrages publiés, a livré à notre Bulletin un mémoire sur la fosse jugulaire du crâne humain, et sur un ossicule nouveau qu'il y a découvert [74]. M. Marcusen, enfin, nous a communiqué des observations très délicates, relatives à l'histologie du système nerveux. [75]

Histoire. Archéologie.

M. Kunik, ainsi que nous l'avons dit précédemment, a dirigé, cette année, ses recherches vers une région de l'histoire, à laquelle, jusque là, il n'a pu vouer qu'une attention secondaire: je veux dire, sur certaines parties de l'histoire de la civilisation russe du 18ème siècle; objet important, sans contredit, mais assez peu cultivé chez nous. Appelé par sa Classe à rédiger une introduction historique et littéraire qui puisse servir d'ouverture convenable au recueil périodique russe que cette Classe méditait, M. Kunik a choisi, pour sujet de cette pièce, une revue de toutes les publications périodiques qui, depuis 1726 jusqu'en 1852, ont été successivement fondées par l'Académie, comme autant d'organes de ce Corps savant dans ses relations extérieures [76]. Tous ces divers recueils, dont le nombre est beaucoup plus considérable qu'on ne le supposerait au premier abord, varient infiniment selon la période à laquelle ils appartiennent; selon la classe de lecteurs que les différents éditeurs avaient eus en vue; selon la langue que l'on choisissait en conséquence; selon le plan qu'on adoptait pour base, et beaucoup d'autres éléments qui alors déterminaient le caractère de ces diverses séries et concouraient à les rendre plus ou moins vivaces. Cette esquisse, que l'auteur a tâché de rendre aussi complète que possible, est d'autant plus intéressante et instructive, qu'elle renferme une foule de notices curieuses et presque oubliées de l'histoire d'une Académie qui, d'après la pensée de son immortel fondateur, était appelée à suffire à la fois à des missions très disparates entre elles, et n'acquit une certaine unité d'action qu'en 1802, lors de l'institution du ministère de l'instruction publique. Ce travail de M. Kunik a obtenu, comme on devait s'y attendre, le suffrage éclairé de notre vénérable Président qui l'a trouvé conçu et rédigé «tout-à-fait dans les proportions académiques», et a encouragé l'auteur à persévérer dans cette bonne voie, et à continuer surtout d'exploiter les archives de l'Académie, et d'en faire de fréquentes communications par l'organe du nouveau recueil. Cette idée, d'ailleurs, a aussi été mise en avant dans le programme même de la Classe qui, du reste, ne se dissimulait nullement les difficultés de ce problème. Néanmoins, M. Kunik a déjà mis sous les yeux de l'Académie plusieurs extraits de ce genre, destinés à faire partie de la *Chronique* qui constitue l'une des divisions du programme de notre Journal. Nous n'en citerons ici qu'une notice intéressante sur le sort du projet d'une *Académie des arts et métiers*, projet que méditait Pierre-le-Grand et qui paraît être tombé dans un oubli complet [77]. — M. Stephani, outre ses notices archéologiques dont il nous a lu, cette année, une 9ème et 10ème [78], s'est occupé d'un mémoire étendu, ayant pour objet un bas-relief de la villa Albani: Hercule reposant [79], travail dans lequel seront discutées, entre autres, les croyances des Anciens sur la vie d'outre-tombe [80]. Il a rendu compte, de plus, à l'Académie, des recherches du comte Alexis Ouvaroff sur les antiquités de la Russie méridionale et des bords du Pont-Euxin[81], ouvrage très remarquable et par l'importance du sujet dont il traite, et par le luxe de l'édition. Il paraît, en général, que le jeune auteur est dans la bonne voie pour maintenir l'éclat héréditaire du nom qu'il porte; car, naguère encore, il a pris une part active aux recherches instituées par ordre suprême pour constater la découverte, à Souzdal, du lieu de sépulture du célèbre prince Pojarsky. Le résultat des fouilles instituées à cet effet vient d'être corroboré encore par un de nos collégues de la Classe russe, M. Pogodine, qui a tâché, dans un savant mémoire[82], d'étayer le fait en question par des témoignages historiques, et d'élever la simple tradition, sinon à la certitude, du moins au rang d'une conjecture probable. La conclusion à laquelle est parvenu M. Pogodine peut se résumer en ces mots: que, selon les lois de la critique historique et vu l'état actuel des choses, on n'a ni des raisons valables ni le droit de douter que l'illustre libérateur de la Russie n'ait été réellement inhumé dans le couvent de St.-Euphème à Souzdal. — Nous devons citer encore, quoique à regret, un travail de critique littéraire de M. Stephani, provoqué par une attaque peu loyale, dirigée contre notre défunt collégue Köhler, par un archéologue de Berlin, M. Tölken[83]. L'Académie aurait mieux aimé ignorer entièrement cette polémique tardive contre une réputation respectable, si par un étrange caprice, M. Tölken n'avait donné à son mémoire la forme d'une épître adressée à notre Académie, sans toutefois le lui envoyer, ni avant ni après la publication. M. Stephani, en sa qualité de successeur de Köhler et d'éditeur de ses oeuvres, a donc été chargé par la Classe d'examiner cette pièce et de lui en rendre compte, tâche dont il s'est acquitté dans les termes les plus convenables et les plus décents, quoique péremptoires. L'Académie s'est bornée, pour toute réponse à l'adresse peu courtoise du savant de Berlin, à publier le rapport de M. Stephani dans son Bulletin. — M. Mercklin, de Dorpat, nous a livré un mémoire sur l'organisation et la classification de la prêtrise chez les anciens Romains[84]; M. Minzloff, une note sur les peuples pontiques dont Ovide a eu connaissance, durant son exil[85]; travail qui renferme quelques matériaux utiles pour l'ancienne ethnographie de notre patrie; et M. de Muralt, un coup d'oeil sur l'histoire du couvent de Valaam, fondé autrefois comme station de missionnaires orthodoxes au milieu de la population finnoise des bords du lac de Ladoga[86]. Toutes ces pièces, munies de l'approbation de l'Académie, ont été publiées dans son Bulletin. — M. Brosset nous a communiqué un extrait, en langue russe, d'un manuscrit du XVII^ème^ siècle, relatif à la guerre de la reine Dinar, fille du roi d'Ibérie Alexandre, contre le roi de Perse[87]; il nous a rendu compte, en outre, dans deux articles, de quelques inscriptions et antiquités géorgiennes, recueillies par M. le colonel Bartholomaei[88], et nous a lu une notice sur le couvent arménien Katcharhous à Daratchitchagh[89]. Puis, M. Brosset a adressé au prince Vorontsov, lieutenant du Caucase, un rapport circonstancié sur trois excursions archéologiques de M. Meghwineth-Khoutsézov de Gori, rapport qui, selon le désir du Prince, a été publié dans notre Bulletin[90].

Statistique. Ethnographie. Linguistique.

M. Köppen a achevé son grand Atlas ethnographique de la Russie européenne, ouvrage unique qui se compose de la collection entière des feuilles qui forment la grande carte spéciale du général Schubert, complétées de quelques feuilles de la carte détaillée (Подробная Карта). M. Köppen a pris soin d'y indiquer, au moyen de teintes de différentes couleurs et d'après les données officielles dont il dispose, les espaces habités par les diverses nations non-russes, soumises au sceptre russe; il a publié, dans le Bulletin, le texte explicatif de sa carte ethnographique portative de Russie, extraite, pour ainsi dire, du grand Atlas que nous venons de mentionner, et publiée au frais de la Société géographique[91]. Une tournée statistique qu'il a faite, l'été dernier, par les gouvernements de Kiev et de Podolie, dans la Bessarabie, lui a servi à compléter les matériaux du tome second de son voyage, à la rédaction duquel il travaille dans sa terre en Crimée où des raisons de santé l'ont obligé à se retirer pendant l'hiver. — M. Sjögren a également employé les mois d'été à compléter, sur les lieux, ses collections de linguistique, relatives surtout au patois des habitants de l'île de Runoe, dans le golfe de Riga, et à la langue live de la côte septentrionale de la Courlande. Le rapport que notre collègue a fait à l'Académie, sur les principaux résultats de son voyage[92], donne une idée de la richesse de ses observations et de l'avantage que la science en retirera, lorsqu'elles seront dûment ordonnées et rédigées. — Nous avons parlé plus haut des leçons de mythologie finnoise de feu Castrén. Ce fut de son lit de mort que l'auteur adressa à l'Académie un extrait de cet intéressant ouvrage, extrait où il discute la signification des mots *Jumala* et *Ukko*, employés tous les deux pour désigner l'Etre suprême[90]. La manière judicieuse et profonde dont s'est servi M. Castrén pour comparer la mythologie des Finnois avec celle des nations homogènes, a jeté un nouveau jour sur bien des points obscurs de la doctrine des mystères de ces peuples. Naguère encore, on se hasardait souvent à vouloir expliquer les noms des anciennes divinités finnoises en les dérivant de je ne sais quelles langues qui ne peuvent avoir aucune espèce de rapport avec le finnois: de l'hébreu et même du sanscrit. Ce sont ces abus là que M. Schiefner s'est cru appelé à combattre, dans un petit opuscule auquel la savante discussion de M. Castrén lui avait fourni l'occasion, et qu'il a publié dans notre Bulletin[94]). Un autre travail de notre nouveau collégue, fruit également de sa liaison intime avec son ami de Helsingfors, c'est la traduction allemande métrique de l'épopée nationale des Finnois, dite *Kalewala* [95], qui vient de quitter la presse et fera immanquablement plaisir aux amateurs de la poésie épique et des temps fabuleux de nos plus proches voisins. — M. Böhtlingk, enfin, a publié, dans le Bulletin, une esquisse grammaticale de la langue des Tsyganes, ou Bohémiens de la Russie [96], d'après des matériaux bruts, recueillis par un nommé Grigoriev, et communiqués à l'Académie par M. Pogodine.

Lettres orientales.

M. Dorn a livré, dans notre Bulletin, une description du manuscrit unique et précieux de la bibliothèque de M. de Norov, renfermant une traduction arabe de la légende de St.-Barlaam [97]; il nous a lu une note sur les plus célèbres calligraphes mohammédans [98], et nous a rendu compte des dernières acquisitions marquantes de notre musée asiatique, en fait de manuscrits [99]. — M. Nicolas Khanykov nous a annoncé, dans une note, la découverte si importante de la 3ème partie de l'ouvrage historique de Raschid-ed-Din, et nous a livré le déchiffrement de la dernière des inscriptions musulmanes d'Ani, non expliquée jusqu'à ce jour, ainsi qu'une note sur le yarlyk d'Abou-Saïd-Khan conservé sur les murs de la mosquée de cette même ville [100]. Enfin, nous ne pouvons nous dispenser de réparer ici une omission de notre dernier compte-rendu, en citant un travail dont le savant Scheikh Mouhammed Tantawy a enrichi notre Bulletin, en 1851, sous le titre d'Observations sur la traduction de quelques vers arabes [101].

CONCOURS

AU PRIX D'HISTOIRE PROPOSÉ EN 1848.

L'Académie, en mettant, en 1848, au concours des savants un prix d'histoire, avait signalé la haute portée qu'elle avait, de tous temps, attribuée aux recherches sur l'histoire byzantine, comme étant particulièrement propres à faire avancer l'étude de l'histoire slave. Ce fut en partant toujours de ce même point de vue, qu'elle avait formulé, alors, sa question ainsi qu'il suit:

«Présenter, sous forme de résumé chronologique, l'histoire des années 395 à 1056, de telle manière, que les événements de chaque année, rapportés les annales byzantines proprement dites, soient exposés succinctement, d'après les sources, comme cela a été fait, pour quelques nations, dans les ouvrages, connus dans la littérature historique, sous les noms de *Regesta* ou *Regesta chronologica.*»

L'Académie en demandant une Chronographie byzantine, avait désiré faire naître un travail propre à servir de guide aux recherches futures *sur les chronographes slavons* et sur leurs rapports avec les historiens de Byzance, dont ils dépendent plus encore que les chroniqueurs slaves proprement dits. Il n'y avait donc pas lieu à se méprendre sur le motif particulier qui avait présidé au programme de l'Académie, à moins que l'on ne confondît le besoin spécial des historiens slaves avec les besoins variés des Byzantinistes en général. Sans doute, une Chronographie telle que l'avait exigée l'Académie, aurait pu aussi être utile à ces derniers; l'Académie toutefois n'avait eu en vue qu'un recueil de matériaux préliminaires. Par de graves raisons, et surtout vu le délaissement qui pèse encore sur les études byzantines, l'Académie n'a pas voulu insister, cette fois, sur un ensemble organique de recherches spéciales qui embrasseraient et les faits, et les rapports qui existent entre les diverses sources; travail qui, d'ailleurs, aurait fourni matière à plus d'un ouvrage de longue haleine. Cette restriction de notre question était précisément la condition essentielle de sa solubilité. Néanmoins, il ne s'est présenté qu'une seule pièce de concours: manuscrit assez volumineux, rédigé en français, accompagné d'un Index des personnes et des choses, et muni de la devise: «*Si quid novisti rectius istis, candidus imperti; si non, his utere mecum.*»

L'Académie est toute disposée à reconnaître l'application et la persévérance que l'auteur du manuscrit a déployées, en compulsant plus de cinquante sources, et exposant succinctement environ 4000 faits, rapportés dans les annales byzantines. Cette application est digne de la reconnaissance du monde savant, d'autant plus, que l'auteur, ainsi que l'Académie l'avait prévu elle-même, s'est trouvé souvent embarrassé, pour ranger, par ordre chronologique, des matériaux aussi nombreux que compliqués. Il a donc bien fait de mettre à profit certaines sources latines et orientales, propres à rectifier la chronologie des Byzantins, bien qu'il n'ait pu, sous ce rapport, atteindre son but qu'approximativement.

Pour ce qui concerne le choix et la rédaction des matériaux à extraire et à faire entrer dans la Chronographie, l'Académie avait abandonné cette tâche au tact historique des concurrents. Mais on les avait expressément engagés à traiter, d'une manière assez détaillée, les faits relatifs à l'histoire des peuples slaves et autres, habitant le sol de l'ancienne Russie. A ce dernier point de vue, l'auteur s'est montré si zélé et si soigneux, que cette partie de son travail est, en général, à la hauteur du sujet proposé. Il paraît cependant que sa prédilection pour cette question spéciale, l'a empêché d'approfondir suffisamment les parties relatives à l'histoire du Bas-Empire même, et des autres peuples, histoire qu'il a souvent présentée d'une manière trop resserrée. Cette extrême sobriété de détails, quelqu'excusable qu'elle paraisse dans un sujet d'une si grande étendue, diminue pourtant, jusqu'à un certain point, la valeur que pourrait avoir un pareil travail pour l'éclaircissement des sources et de l'histoire byzantines en général. L'auteur lui-même paraît avoir senti ce défaut; car il dit, dans son Introduction, qu'il n'a pu consacrer à ces recherches «que le peu de loisir dont une vie très occupée lui permettait de disposer», ce qui l'a, peut-être, aussi décidé à qualifier son travail d'*Essai* de Chronologie byzantine.

Un pareil *Essai*, bien entendu, n'a guère pu répondre complètement à l'idée d'un *Manuel*, tel que l'Académie l'avait exigé comme indispensable aux études byzantines. Cependant, elle n'hésite point à signaler ce travail comme un bon commencement, une bonne pierre d'attente pour le sujet qu'elle avait particulièrement envisagé; elle croit juste, par conséquent, de décerner à l'auteur l'*accessit* de 100 ducats, soit 300 roubles d'argent, persuadée que cet Essai de Chronographie contribuera efficacement à faciliter l'appréciation judicieuse des chronographes slavons.

A l'ouverture du billet cacheté, il se trouva que l'auteur de la pièce couronnée est M. **Edouard de Muralt**, docteur en philosophie et en théologie, ministre du St.-Evangile, ici.

* * *

RENVOIS.

1. **Kunik.** Forschungen in der älteren Geschichte Russlands v. Ph. Krug. 2 Thle. 1848. 8.
2. **Fuss**, P. H. et N. Leonhardi Euleri Opera posthuma mathematica et physica A. MDCCCXLIV detecta, quae Academiae Scientiarum Petropolitanae obtulerunt ejusque auspiciis ediderunt Auctoris Pronepotes. (sous presse.)
3. **Stephani.** H. K. E. Köhlers gesammelte Schriften. Bd. V. Kleine Abhandlungen zur Gemmen-Kunde. Th. II. St. Pet. 1852. 8.
4. **Dorn.** C. M. Frähnii, Academici Petropolitani, Opera numismatica posthuma, edidit Bernh. Dorn. I. Nova Supplementa numorum muhammedanorum. (sous presse.)
5. **Frähn.** Recensio numorum muhammedanorum Academiae Imperialis scientiarum Petropolitanae. Petrop. MDCCCXXVI. 4.
6. **Krug.** Zur Münzkunde Russlands. St. Pet. 1805. 8.
7. **Schiefner.** M. Alexander Castren's Reiseerinnerungen aus den Jahren 1838 — 44. Im Auftrage der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften herausgegeben. St. Pet. 1853. 8.
8. **Helmersen.** Alexander Lehmanns Reise nach Buchara und Samarkand in den Jahren 1841 und 1842. Nach den hinterlassenen Schriften desselben bearbeitet und mit Anmerkungen versehen von — (17. Bdchen der *Beiträge.* St. Pet. 1852. 8)
9. **Bunge.** Beitrag zur Kenntniss der Flor Russlands und der Steppen Central-Asiens (Mém. d. Sav. étrang. T. VII.) auch unter dem Titel: Alexandri Lehmann reliquiae botanicae, sive enumeratio plantarum ab Alexandro Lehmann in itinere per regiones Uralensi-caspicas, deserta Kirghisorum, Transaxanam et Sogdianam annis 1839 — 1842 peracto, collectarum.
10. Ученыя Записки Имп. Ак. Наукъ по I и III Отдѣленіямъ. Т. I. вып. 1 — 3. СПб. 1852. 8.
11. Mélanges asiatiques tirés du Bulletin historico philologique de l'Académie Imp. des Sciences de St. Pétersbourg. T. I. (1849 — 52.) St. Pet. 1852. 8.
12. Двадцать первое присужденіе учрежденныхъ П. Н. Демидовымъ наградъ; СПб. 1852. 8.
13. **Struve.** Exposé historique des travaux exécutés jusqu'à la fin de l'année 1851, pour la mesure de l'arc du méridien entre Fuglenaes 70° 40′ et Ismaïl 45° 20′ lat. N. St.-Pét. 1852. 4.
14. **O. Struve.** Narratio de parallaxi annua stellae α Lyrae. St. Pet. 1852. 4.
15. **Middendorff.** Sibirische Reise. Bd. II. Th. 2. Säugethiere, Vögel und Amphibien. St. Petersb. 1852. 4.
16. **Köppen.** Statistische Reise ins Land der Donischen Kosaken durch die Gouvernements Tula, Orel und Woronesh, im Jahre 1850. St. Petersb. 1852. 8.
17. **W. Gruber.** Abhandlungen aus der menschlichen und vergleichenden Anatomie. St. Petersb. 1852. 4.
18. **Schiefner.** Ergänzungen und Berichtigungen zu Schmidts Ausgabe des Dsanglun. St. Petersb. 1852. 4.
19. **Bouniakovsky.** Note sur l'emploi des procédés élémentaires du calcul intégral dans des questions relatives à l'Analyse de Diophante. (Lu le 15 octobre.) Bull. phys. math. XI. 65.
20. **Буняковскаго.** Изложеніе началъ элементарнаго способа для суммованія конечныхъ рядовъ, разсматриваемыхъ въ начальной алгебрѣ, съ приложеніемъ его къ нѣкоторымъ безконечнымъ строкамъ. (Lu le 5 nov.) Ученыя Записки Т. I. стр. 328 — 335.
21. Егоже. Ариѳметика, составленная на основаніи наставленія для образованія воспитанниковъ военно-учебныхъ Заведеній. Изд. 2-ое. СПб. 1852. 8.
22. **Ostrogradsky.** Mémoire sur l'application de la théorie du dernier facteur au problème des isopérimètres. (Lu le 30 avril.)
23. **W. Struve** et **Liapounov.** Positions du Soleil, de la lune et des planètes déduites des observations de Dorpat des années 1822 — 38. (Latitude de Dorpat $58^{\circ} 22' 47''4$; longitude $1^h 37^m 34^s$ à l'Est de Paris.) (Lu le 19 novembre.)
24. **W. Struve.** Sur la jonction des opérations astronomiques, exécutées par ordre des gouvernements russe et autrichien. (Lu le 27 août.) Bull. phys. math. XI.
25. **Chodzko.** Notice sur la triangulation de la Transcaucasie. (Lu le 30 janvier.)
26. **Moritz.** Rapport fait à M. le Président de la section caucasienne de la société russe de Géographie, sur le calcul de la surface de l'arrondissement Djaro-Belokansk et du district de Sighnakh. (Lu le 30 janvier.)
27. **Middendorff.** Einige Geleitzeilen zu dem beiliegenden Entwurfe des Weges zwischen Kola und Kandalakscha. (Lu le 5 novembre.)
28. **Paucker.** Die Gestalt der Erde. (Lu le 13 août, le 15 octobre et le 3 décembre.)
29. **Derselbe.** Der Neuton'sche Satz, die projective Methode in der Ebene und der Krümmungskreis des Kegelschnitts. (Lu le 3 décembre.)
30. **O. Struve.** Wiedererscheinung des doppelten Biela'schen Cometen, beobachtet am Pulkovaer Refractor. (Lu le 10 septembre.)
31. **Savitch.** Mémoire sur la détermination de l'orbite d'un satellite autour de sa planète, par trois observations. (Lu le 28 mai.) Bull. phys. mathém. X. 353.
32. Extrait d'une lettre de M. **Lassel**, suivi de quelques remarques de M. O. **Struve.** (Lu le 3 décembre.)
33. **Перевощикова.** Полное солнечное затмѣніе въ нѣкоторыхъ мѣстахъ Сибири 1852 года декабря 11-го по новому стилю. (Lu le 28 mai 1852.) Ученыя Записки. Т. I. стр. 202 — 209.

34. Перевощикова. О предвареніи равноденствій и колебаніи земной оси. (Lu le 24 septembre.) Bull. phys. math. X. 97.

35. Kupffer. Annales de l'observatoire physique central de Russie, publiées par ordre de Sa Majesté l'Empereur Nicolas I sous les auspicies de M. le Comte Wrontchenko, Ministre des finances et chef du Corps des ingénieurs des mines. 3 Vol. St-Pétersb. 1852. 4.

36. Le même. Compte rendu annuel adressé à S. E. M. de Brock, Ministre des finances sur les travaux de l'Observatoire physique central. Année 1851. (Lu le 11 juin.) Ученыя Записки. T. I. стр. 211 — 260.

37. Le même. Recherches relatives à l'influence de la chaleur sur l'élasticité. (Lu le 3 décembre.)

38. Lenz. Ueber die Leitung des galvanischen Stromes durch Flüssigkeiten, wenn der Querschnitt derselben verschieden ist von der Fläche der in sie getauchten Electroden. Zweite Abhandlung. (Lu le 13 août.)

39. Ленца. Руководство къ Физикѣ, составленное по порученію Министерства Народнаго Просвѣщенія для Русскихъ Гимназій. Изданіе четвертое. СПб. 1852. 8.

40. Hamel. Blutregen und blutrothe Gewässer. Neun Fälle, welche sich in England und in der Normandie in dem Zeitraum von 685 bis 1662 ereignet haben. (Lu le 13 fév.) Bull. phys. math X. 267.

41. Tyrtov. Bemerkungen über die Veränderungen, welche in der Daniell'schen Batterie vor sich gehen, während sie geschlossen bleibt. (Lu le 13 août.)

42. Savéliev. Untersuchungen über den galvanischen Leitungswiderstand der Flüssigkeiten in einigen besondern Fällen. 1ste Abhandlung. (Lu le 15 octobre.)

43. Pétrouchevsky. Untersuchungen über die Eigenschaften des galvanischen Elements. 1ste Abhdlg. (Lu le 19 novembre.)

44. Talyzine. Ueber das Gesetz des Steigens und Fallens des Wassers während der Fluth und Ebbe im Flusse Kuja. (Lu le 16 janvier.)

45. Derselbe. Ueber die Vertheilung der Fluth und Ebbe im Weissen Meere. (Lu le 16 janvier.)

46. Lapchine. Les vents qui soufflent à Kharkov suivent-ils la loi découverte par M. Dove? (Lu le 17 décembre.)

47. Kuhn. Ueber die fixen Linien im Spectrum des Sonnenlichts. (Lu le 24 septembre.)

48. Dittmar. Ueber die Eismulden im östlichen Sibirien (Накипни der Sibirischen Russen). (Lu le 3 décembre.)

49. Helmersen. Bericht über die im Jahr 1850 ausgeführte Reise zur Untersuchung der Devonischen Zone von Smolensk bis Woronesh. (Lu le 5 novembre.)

50. Derselbe. Notiz über die Brachiopoden-Genera Aulosteges und Strophalosia. (Lu le 5 novembre.)

51. Derselbe. Ueber ein in der Nähe von Moskau angelegtes Bohrloch zur Aufsuchung von Steinkohlenlagern. (Lu le 5 novembre.)

52. Murchison. On the Meaning of the term «Silurian System» as adopted by Geologists in various countries during the last ten years. By Sir Rod. Impey Murchison. (Read. June 16. 1852.)

53. Le même. Adress at the anniversary meeting of the royal geographical society, 24 th. May, 1852. By Sir R. J. Murchison. London 1852. 8.

54. Claus. Ueber eine merkwürdige Steinart des mittleren Russlands. (Lu le 19 décembre 1851.) Bull. phys. math. X. 197.

55. Skoblikov. Recherches sur quelques nouvelles combinaisons d'Iridium. (Lu le 11 juin.) Bull. phys. math. XI. 25.

56. Mann. Ueber die Darstellung der Collodium-Wolle. (Lu le 24 sept.)

57. Buttlerov. Ueber die oxydirende Wirkung der Osmiumsäure auf organische Körper. (Lu le 19 décembre 1851.) Bull. phys. math. X. 177.

58. Zinine. Ueber die Einwirkung des ätherischen Senföls auf die organischen Basen. (Lu le 30 avril.) Bull. phys. math. X. 346.

59. H. Struve. Ueber die Benutzung des molybdänsauren Ammoniumoxyds bei gerichtlich-chemischen Untersuchungen zur Entdeckung von Arsenik. (Lu le 5 novembre.)

60. Hamel. Ueber eine neue, von William Watt so eben in Irland eingeführte Flachszubereitungsmethode durch Dampf, welche an die Stelle des nicht vortheilhaft befundenen Billing'schen Verfahrens, Lein mit erwärmten Wasser zu rotten, tritt. — Winke zur Hebung der Flachs-Industrie in Russland. Bericht des Akad. Hamel an den Vice-Präsidenten der Kais. Akademie der Wissenschaften, Fürsten Davidov. (Eingesandt aus Belfast in Irland) Beilagen zu №№ 273 und 275 der St. Petersburger Zeitung.

61. Meyer. Einige Bemerkungen über die Gattung Sorocea St. Hil. und die Untergattung derselben Botryurus. (Lu le 10 septembre.)

62. Ruprecht. Neue oder unvollständig bekannte Pflanzen aus dem nördlichen Theil des stillen Oceans. (Lu le 30 janvier.)

63. Derselbe. Flora Ingrica, sive historia plantarum gubernii Petropolitani. (Lu le 17 décembre.) Sous presse.

64. Tourczaninov. Myrtaceae xerocarpicae in Nova-Hollandia a Cl. Drummond lectae et plerumque in collectione ejus quinta distributae, determinatae et descriptae. (Lu le 12 mars.) Bull. phys. math. X. 321.

65. Trautvetter. Ueber die Cyperaceae des Kievschen Gouvernements. (Lu le 30 avril.) Bull. phys. math. X. 362.

66. Mercklin. Prospectus der palaeontologischen Pflanzenüberreste in Russland, so wie ihrer Erforschung. (Lu le 14 mai.) Bull. phys. math. X. 373.

67. Derselbe. Ueber fossiles Holz und Bernstein in Braunkohle aus Gisbiginsk. (Lu le 27 août.) Bull. phys. math. XI. 81.

68. Brandt. Bemerkungen über die weniger bekannten Kerbthierfresser (Mammalia insectivora) des Russischen Reichs, nebst einer die Russischen und Westeuropäischen Formen der Gattung Sorex erläuternden Beschreibung. (Lu le 11 juin.) Bull. phys. math. X. 369.

69. Derselbe. Einige Worte über das Vorkommen der wilden Katze (Felis Catus ferus) in Russland. (Lu le 3 décembre.)

70. Derselbe. Untersuchung der Frage, ob der Biber America's von dem des Europäisch-Asiatischen Continents specifisch verschieden sei. (Lu le 17 décembre.)

71. Derselbe. Ueber die Wirbelthiere des nördlichen Europäischen Russlands, besonders des nördlichen Ural. (Lu le 17 decembre.)

72. Middendorff. Vorschläge für die Gestaltung einer militärischen Pferdekunde in Russland. (Lu le 27 février.)

73. Hamel. Ueber das Project Austern, wie auch Hummern, Seekrebse, Krabben und Miesmuscheln im finnischen Meerbusen zu ziehen. (Lu le 9 avril.) Bull. phys. math. X. 307. Ученыя Записки. T. I. стр. 261 — 274.

74. Gruber. Ueber das Foramen jugulare im Schädel des Menschen, und ein in demselben gefundenes Knöchelchen. (Lu le 3 décembre.) Bull. phys. math. XI. 93.

75. Marcusen. Zur Histologie des Nervensystems. (Lu le 16 janvier.) Bull. phys. math. X. 187.

76. Куника. О русскихъ періодическихъ изданіяхъ Императорской Академіи Наукъ съ 1728 по 1831 г. (Lu le 20 février.) Уч. Зап. 1 — CXXX.

77. Его же. Судьба Петровскаго проекта Академіи Художествъ и Рукодѣлій. (Lu le 8 octobre.)

78. Stephani. Parerga archaeologica. Articles IX, X et XI. (Lu le 5 mars et le 20 août.) Bull. hist. phil. IX. 273. X. 249.

79. Derselbe. Der ausruhende Heracles. Ein Relief der Villa Albani. (Lu le 6 février.)

80. Derselbe. Einige Ansichten der Griechen und Römer über das Leben nach dem Tode. (Lu le 10 décembre.)

81. Derselbe. Ueber: Графа А. Уварова Изслѣдованія о древностяхъ южной Россіи и береговъ Чернаго моря. Вып. I. СПб. 1851. Fol. (Lu le 16 avril.) Bull. hist. phil. X. 26.

82. Погодина. Изслѣдованія о мѣстѣ погребенія Князя Дмитрія Михайловича Пожарскаго. СПб. 1852. 8. Уч. Зап. I.

83. Stephani. Bericht über das Werk: «Sendschreiben an die Kaiserliche Akademie der Wissenschaften in St. Petersburg über die Angriffe des Kaiserl. wirklichen Staatsraths Hn. v. Köhler auf mehrere antike Denkmäler des Königl. Museums zu Berlin, von Dr. E. H. Tölken. Istes Sendschreiben: Köhlers Treue und Gründlichkeit. Berl. 1852. 8.» (Lu le 20 août.) Bull. hist. phil. X. 129 et 177.

84. Mercklin. Ueber die Anordnung und Eintheilung des Römischen Priesterthums. (Lu le 29 octobre.) Bull. hist. phil. X. 273 et 327.

85. Minzloff. Recensio populorum Ponticorum, quos Ovidius exsul notos habuit. (Lu le 20 août.) Bull. hist. phil. X. 305.

86. Muralt. Le monastère de Valaam; histoire et étymologie du nom. (Lu le 7 mai.) Bull. hist. phil. X. 86.

87. Броссе. О войнѣ Царицы Динары, дочери Иверскаго Царя Александра Мелека съ Царемъ Персимъ. (Lu le 9 janvier.)

88. Brosset. Inscriptions et antiqnités géorgiennes et autres, recueillies par M. le Colonel Bartholomaei. (Lu le 7 mai.) Bull. hist. phil. X. 97. Second envoi d'inscriptions géorgiennes par M. Bartholomaeï, avec explication. (Lu le 21 mai.)

89. Le même. Notice sur le couvent arménien de Kétcharhous, à Daratchitchag. (Lu le 12 novembre.)

90. Le même. Rapport sur les voyages exécutés sous les auspices du Prince Vorontzov, lieutenant du Caucase, par M. Meghwineth-Khoutsésov. (Lu le 6 février.) Bull. hist. phil. X. 91 et 117.

91. Köppen. Ueber die Anfertigung der ethnographischen Karte des europäischen Russlands. (Lu le 20 février.) Bull. hist. phil. IX. 323 et 371.

92. Sjögren. Rapport sur son voyage. (Lu le 8 octobre.) Bull. hist. phil. X. 268.

93. Castrén. Was bedeuten die Wörter *Jumala* und *Ukko* in der finnischen Mythologie. (Lu le 16 avril.) Bull. hist. phil. X. 30 et 51.

94. Schiefner. Kleinere Beiträge zur finnischen Mythologie. (Lu le 18 juin.) Bull. hist. phil. X. 257.

95. Derselbe. Kalewala, das Nationalepos der Finnen nach der zweiten Ausgabe ins Deutsche übertragen von. Helsingfors 1852. 8. Papier, Druck und Verlag von J. C. Frenckell u. Sohn.

96. Böhtlingk. Ueber die Sprache der Zigeuner in Russland. Nach den Grigorjev'schen Aufzeichnungen. (Lu le 19 mars.) Bull. hist. phil. X. 1. Nachtrag. (Lu le 8 octobre.) Bull. hist. phil. X. 261.

97. Dorn. Ueber eine Handschrift der arabischen Bearbeitung der Geschichte des Josaphat und Barlaam. (Lu le 6 février.) Bull. hist. phil. IX. 305.

98. Derselbe. Die berühmtesten Muhammedanischen Schönschreiber. (Lu le 16 avril.) Bull. hist. phil. X. 65.

99. Derselbe. Ueber die dem asiatischen Museum seit dem Jahr 1850 zugekommenen Muhammedanischen Handschriften. (Lu le 16 avril.) Bull. hist. phil. X. 76.

100. Khanykov. Note sur le yarligh d'Abou-Saïd-Khan, conservé sur les murs de la mosquée d'Ani. (Lu le 16 avril.) Bull. hist. phil. X. 81.

101. Tantawy. Observations sur la traduction de quelques vers arabes. (Lu le 10 octobre.) Bull. hist. phil. IX. 133.

CORRESPONDANCE.

2. Lettre de M. le professeur TCHEBYCHEV à M. Fuss, sur un nouveau théorème relatif aux nombres premiers contenus dans les formes $4n+1$ et $4n+3$. (Lu le 11 mars 1853.)

La bienveillance avec laquelle vous avez toujours agréé mes recherches, m'engage à vous présenter un nouveau résultat, relatif aux nombres premiers, et que je viens de trouver. En cherchant l'expression limitative des fonctions qui déterminent la totalité des nombres premiers de la forme $4n+1$ et ceux de la forme $4n+3$, pris au-dessous d'une limite très grande, je suis parvenu à reconnaître que ces deux fonctions diffèrent notablement entre elles par leurs seconds termes, dont la valeur, pour les nombres $4n+3$, est plus grande que celle pour les nombres $4n+1$; ainsi, si de la totalité des nombres premiers de la forme $4n+3$, inférieurs à une limite quelconque x, on retranche celle des nombres premiers de la forme $4n+1$, et que l'on divise ensuite cette différence par la quantité $\frac{\sqrt{x}}{\log x}$, on trouvera plusieurs valeurs de x telles, que ce quotient s'approchera de l'unité aussi près qu'on le voudra. Cette différence dans la répartition des nombres premiers de la forme $4n+1$ et $4n+3$, se manifeste clairement dans plusieurs cas. Par exemple, 1) à mesure que c s'approche de zéro, la valeur de la série

$$e^{-3c}-e^{-5c}+e^{-7c}+e^{-11c}-e^{-13c}-e^{-17c}+e^{-19c}+e^{-23c}\ldots$$

s'approche de $+\infty$; 2) la série

$$f(3)-f(5)+f(7)+f(11)-f(13)-f(17)+f(19)+f(23)-\ldots,$$

où $f(x)$ est une fonction constamment décroissante, ne peut être convergente, à moins que la limite du produit $f(x)\,.\,x^{\frac{1}{2}}$, pour $x=\infty$, ne soit zéro. — Je suis parvenu à ces résultats en traitant une certaine équation, relative aux nombres premiers, et qui comprend, comme cas particulier, celle que M. A. de Polignac et moi, indépendamment l'un de l'autre, nous avons trouvée dans nos recherches sur les nombres premiers.

Agréez etc. Signé: P. Tchebychev.

Ce 10 mars 1853.

Emis le 4 avril 1853.

№ 254. **BULLETIN** Tome XI. № 14.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît *irrégulièrement*, par feuilles détachées dont *vingt-quatre* forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidoff seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de *trois roubles argent* tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de *trois thaler de Prusse* pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Pétersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1 — 10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Правленія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. NOTES. 5. *Sur la préparation du coton-collodium.* Mann. 6. *Carte représentant la route entre Kola et Kandalakcha, avec commentaire.* Middendorff. BULLETIN DES SÉANCES. CHRONIQUE DU PERSONNEL. ANNONCES BIBLIOGRAPHIQUES.

NOTES.

5. Ueber die Darstellung der Collodiumwolle; von CARL MANN in St. Petersburg. (Lu le 24 septembre 1852.)

Es ist hinlänglich bekannt, dass man nach den bisher veröffentlichten Methoden zur Darstellung der Collodiumwolle nicht immer ein in alkoholhaltigem Aether lösliches Präparat erhält. In Folge meiner Beobachtungen bin ich zu der Ueberzeugung gelangt, dass das Misslingen des darzustellenden Präparates, meist von den ungenauen Angaben der Darstellungsmethoden und deren strengen Befolgung abhängig ist. Ich erlaube mir daher hier, in Kürze einige Resultate von Versuchen mitzutheilen, nach welchen eine gute Collodiumwolle immer sicher dargestellt werden kann.

Die Schwefelsäure, welche mit dem Kalisalpeter zusammengemischt wird, darf nicht eine höchst concentrirte sein, sondern vom spec. Gew. 1,830 — 1,835 = 94 Procent an Monohydrat nach Ure, = 65,5° nach Baumé, bei 15,5° C.

Diese Säure kann durch die Formel $3\,\dot{\text{Ħ}}\dddot{\text{S}} + \dot{\text{Ħ}}$ ausgedrückt werden. Die Baumwolle und den Salpeter braucht man nicht zu trocknen. Zur Darstellung von Collodiumwolle sind erforderlich:

$$\left.\begin{array}{llll} 31 & \text{Theile} & 3\,\dot{\text{Ħ}}\dddot{\text{S}} + \dot{\text{Ħ}}, & \text{Aeq.} = 156 \\ 20 & \text{»} & \dot{\text{K}}\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\text{N}}, & \text{»} \quad = 101 \end{array}\right\}\ (\text{Ħ} = 1)\,^{*)}$$

1 Theil Baumwolle

In einem Glascylinder übergiesst man den gepulverten Salpeter mit der Schwefelsäure und rührt beide so lange um, bis der Salpeter ganz zergangen ist. In die noch heisse Mischung, deren Temperatur aber höchstens 50° C. betragen darf, trägt man alsdann die Baumwolle ein und arbeitet dieselbe gut durch, worauf man den Cylinder mit einer Glasplatte bedeckt und das Ganze ungefähr 24 Stunden lang bei einer Temperatur von etwa + 28 bis 30° C. stehen lässt. Nachher bringt man das Gemenge in einen Porcellanmörser, übergiesst es mit kaltem Wasser und wäscht es so lange damit aus, bis die zurückbleibende Wolle nicht mehr sauer reagirt. Die noch feuchte Wolle wird zuletzt durch die Behandlung mit kochendem Wasser von den letzten Spuren schwefelsauren Kalis, die von der Faser der Wolle hartnäckig zurückgehalten werden und der Collodiumlösung ein opalisirendes Aussehen geben, befreit.

Bleibt die Baumwolle 5 bis 6 Tage lang bei ungefähr + 30° C. in der Mischung liegen, so gewinnt die Collodiumwolle nur an Güte. Eine 10 bis 20 Minuten lange Behandlung der Baumwolle giebt ein unvollkommeneres Präparat.

Auch mit Natronsalpeter kann Collodiumwolle erhalten werden, wozu aber eine Schwefelsäure vom spec. Gew. 1,800 = 64,5° Baumé bei 15,5° C. erforderlich ist. Dieser Säure kann man die Formel $3\,\dot{\text{Ħ}}\dddot{\text{S}} + 2\,\dot{\text{Ħ}}$ geben.

Man hat zu nehmen:

---

*) Die Aequivalentzahlen sind sowohl hier, als auch bei den spätern Versuchen, deshalb angeführt, damit man sieht, dass die zur Darstellung der Collodiumwolle bestimmten Gewichtstheile aus jenen Zahlen berechnet sind. Zugleich zeigen dieselben, dass auch die bisher zur Darstellung des Präparats allgemein giltigen Gewichtsmengen: 15 oder 30 von der Schwefelsäure und 10 oder 20 vom Salpeter, jenen Zahlen entsprechen.

33 Theile $3\dot{\mathrm{H}}\dddot{\mathrm{S}} + 2\dot{\mathrm{H}}$, Aeq. = 165
17 » $\dot{\mathrm{Na}}\dddot{\ddot{\mathrm{N}}}$, » = 85
$\frac{1}{2}$ Theil Baumwolle.

Da im Handel oft eine Schwefelsäure von dem specifischen Gewichte vorkommt, wie sie zur Darstellung der Collodiumwolle vermittelst des Kalisalpeters erforderlich ist, so ist es bequemer, eine solche Säure zur Mischung mit dem fein gepulverten Natronsalpeter anzuwenden und das noch fehlende Wasser letzterem zuzumischen, wodurch die Zersetzung des Salzes rascher, als sonst, vor sich geht. Da aber die Mischung in kurzer Zeit krystallisirt und die obige Menge Baumwolle nicht leicht in ihr verarbeitet werden kann, so steht diese Methode in praktischer Hinsicht der mit Kalisalpeter nach.

Versuche haben mir gezeigt, dass die Menge Schwefelsäure, sowohl für die Mischungen mit Kali-, als auch mit Natronsalpeter sich, ohne der Güte der Collodiumwolle zu schaden, vermehren, ja sogar verdoppeln lässt, nur muss sie dann einen andern Wassergehalt haben. Die Schwefelsäure, welche dem Kalisalpeter in doppelter Menge (im Vergleich zu den frühern Mischungen) zugefügt wird, hat die Zusammensetzung $3\dot{\mathrm{H}}\dddot{\mathrm{S}} + 2\dot{\mathrm{H}}$, eine solche also, wie sie zur Mischung mit dem Natronsalpeter, in einfacher Menge, erforderlich ist.

Um auf diese Weise Collodiumwolle zu erhalten, wären zu nehmen:

66 Theile $2(3\dot{\mathrm{H}}\dddot{\mathrm{S}} + 2\dot{\mathrm{H}})$, Aeq. = 330
20 » $\dot{\mathrm{K}}\dddot{\ddot{\mathrm{N}}}$,
2 » Baumwolle.

Die Schwefelsäure, welche dem Natronsalpeter in doppelter Menge zuzufügen ist, muss wieder eine andere Zusammensetzung haben, nämlich:

$$2(3\dot{\mathrm{H}}\dddot{\mathrm{S}} + 2\dot{\mathrm{H}}) + \dot{\mathrm{H}} = 3\dot{\mathrm{H}}^2\dddot{\mathrm{S}} + (3\dot{\mathrm{H}}\dddot{\mathrm{S}} + 2\dot{\mathrm{H}}).$$

Collodiumwolle wird erhalten, wenn man nimmt:

35 Theile $3\dot{\mathrm{H}}^2\dddot{\mathrm{S}}$, Aeq. = 174 spec. Gew. 1,780
33 » $3\dot{\mathrm{H}}\dddot{\mathrm{S}} + 2\dot{\mathrm{H}}$, = 165
Die Mischung beider Säuremengen hat ein spec. Gew. von 1,790 = 64° B. bei 15,5° C.
17 » $\dot{\mathrm{Na}}\dddot{\ddot{\mathrm{N}}}$,
1 » Baumwolle.

Da diese Mischung der Säuren und des Salzes beim ersten Versuch, nachdem sie 12 Stunden lang in der Zimmertemperatur gestanden hatte, die dann zugefügte Baumwolle noch etwas schwärzte und sie theilweise auflöste, so war zu vermuthen, dass die Schwefelsäure noch nicht Zeit genug gehabt hatte, den Natronsalpeter gehörig zu zersetzen. Bei einem neuen Versuch liess ich daher die Mischung der Säure und des Salzes 24 Stunden lang unter öfterem Umrühren stehen und alsdann wurde in dieser Mischung die Baumwolle gut durchgearbeitet, wobei sich nun durchaus keine Färbung der Wolle zeigte; nachdem hierauf das Gemenge 5 Tage lang bei einer Temperatur von ungefähr + 30° C. gestanden hatte, ergab es sich, dass die gewonnene Collodiumwolle von vorzüglicher Güte war. Diese Methode ist ausserdem deshalb recht bequem anzuwenden, weil die Mischung ziemlich flüssig bleibt und im Ganzen wenig saure Dämpfe verbreitet.

Aus diesen für den Kali- und Natronsalpeter erforderlichen, bestimmten Hydratzuständen der Schwefelsäure, ergiebt es sich, von welcher Beschaffenheit die Schwefelsäure sein muss, wenn man statt der salpetersauren Salze, zur Darstellung der Collodiumwolle, nur Salpetersäure nehmen will. Durch Versuche habe ich ermittelt, dass unter den Producten der Zersetzung aus: $\dot{\mathrm{K}}\dddot{\ddot{\mathrm{N}}} + 3\dot{\mathrm{H}}\dddot{\mathrm{S}} + \dot{\mathrm{H}}$ das Glied: $\dot{\mathrm{K}}\dddot{\mathrm{S}}^2$ zur Erzeugung der Collodiumwolle unwirksam ist, eben so, wie unter den Zersetzungsproducten aus $\dot{\mathrm{Na}}\dddot{\ddot{\mathrm{N}}} + 3\dot{\mathrm{H}}\dddot{\mathrm{S}} + 2\dot{\mathrm{H}}$ das Glied: $\dot{\mathrm{Na}}\dddot{\mathrm{S}} + \dot{\mathrm{H}}\dddot{\mathrm{S}}$. Daher kann man diese Glieder aus den Mischungen ausschliessen und erhält dann die Formel: $\dddot{\mathrm{S}} + \dddot{\ddot{\mathrm{N}}} + 4\dot{\mathrm{H}}$ oder $\dot{\mathrm{H}}^3\dddot{\mathrm{S}} + \dot{\mathrm{H}}\dddot{\ddot{\mathrm{N}}}$, welche der, zur Erzeugung der Collodiumwolle, geeigneten Säuremischung entspricht. Und in der That liefern:

1 Aeq. $\dot{\mathrm{H}}^3\dddot{\mathrm{S}}$, von sp. Gew. = 1,632 = 56° Beaumé
und 1 » $\dot{\mathrm{H}}\dddot{\ddot{\mathrm{N}}}$ » » » = 1,518 bis 1,512 = 49,6 bis 49,12° B.
bei 15,5° C.,

eine Mischung, welche Baumwolle in eine vorzügliche Collodiumwolle verwandelt.

Hat man eine concentrirtere Schwefelsäure und eine verdünntere Salpetersäure, so bestimmt man durch Berechnung die von beiden zunehmenden Mengen, um auf 1 Aeq. $\dddot{\mathrm{S}}$ und 1 Aeq. $\dddot{\ddot{\mathrm{N}}}$, 4 Aeq. Wasser zu bekommen.

Zur Darstellung von Collodiumwolle mit Salpetersäuremonohydrat hat man abzuwägen:

13 Theile $\dot{\mathrm{H}}^3\dddot{\mathrm{S}}$, Aeq. = 67
12 » $\dot{\mathrm{H}}\dddot{\ddot{\mathrm{N}}}$, » = 63
1 Theil Baumwolle,

letztere mit der bis ungefähr + 5° C. abgekühlten Säuremischung in einem Cylinderglase gut durchzuarbeiten und wie früher, so auch hier, das Gemenge bedeckt, gegen 24 Stunden lang bei + 5 — 8° C. stehen zu lassen, darauf die Säure, so viel als möglich, durch Auspressen fortzuschaffen und die rückständige Wolle mit kaltem Wasser vollkommen auszuwaschen. Versuche haben mir gezeigt, dass auch nach dieser Methode die Collodiumwolle weniger gut war, wenn die Baumwolle kürzere Zeit, etwa nur 1 Stunde lang, in der Säuremischung gelegen hatte.

Schliesst man von den Zersetzungsproducten der früher erwähnten Mischung aus Kalisalpeter und der doppelten Menge Schwefelsäure $[\dot{\mathrm{K}}\dddot{\ddot{\mathrm{N}}} + 2(3\dot{\mathrm{H}}\dddot{\mathrm{S}} + 2\dot{\mathrm{H}})]$ wiederum $\dot{\mathrm{K}}\dddot{\mathrm{S}}^2$ aus, so erhält man aus dem Reste die Formel zu einer

Mischung, welche ebenfalls Collodiumwolle liefert. Es bleiben nämlich:

$$4\,\dddot{\mathrm{S}} + \overset{\cdot\cdot}{\dddot{\mathrm{N}}} + 10\,\dot{\mathrm{H}} \text{ oder } 3\,\dot{\mathrm{H}}^2\dddot{\mathrm{S}} + \dot{\mathrm{H}}^3\dddot{\mathrm{S}} + \dot{\mathrm{H}}\overset{\cdot\cdot}{\dddot{\mathrm{N}}}.$$

Dasselbe Resultat wird man also auch erhalten, wenn man $\dot{\mathrm{N}}\mathrm{a}\dddot{\mathrm{S}} + \dot{\mathrm{H}}\dddot{\mathrm{S}}$ von $\dot{\mathrm{N}}\mathrm{a}\overset{\cdot\cdot}{\dddot{\mathrm{N}}} + 2(3\,\dot{\mathrm{H}}\dddot{\mathrm{S}} + 2\,\dot{\mathrm{H}}) + \dot{\mathrm{H}}$ weglässt.

Will man nach der hieraus resultirenden Formel Collodiumwolle darstellen, so sind zu nehmen:

33 Theile $3\,\dot{\mathrm{H}}^2\dddot{\mathrm{S}}$, \
13 » $\dot{\mathrm{H}}^3\dddot{\mathrm{S}}$, } Die Mischung beider Säuremengen hat ein spec. Gew. von 1,753 — 1,750 = 62° B. bei 15,5° C.
12 » $\dot{\mathrm{H}}\overset{\cdot\cdot}{\dddot{\mathrm{N}}}$,
1 Theil Baumwolle,

und auf obige Weise zu verfahren.

Ueberblickt man alle diese Darstellungsmethoden, so ergiebt sich aus ihnen auch noch der kleine Vortheil, dass man bei der Darstellung der Collodiumwolle an eine bestimmte Concentration der Schwefelsäure nicht gebunden ist, und dass man leicht Säuren von verschiedener Concentration irgend einer der angeführten Mischungen anpassen, oder leicht zurecht machen kann.

Mit den Mischungen aus Kali- und Natronsalpeter lässt sich auch in kürzerer Zeit, als oben angegeben, Collodiumwolle erhalten, wenn die Baumwolle mit ihnen etwa 1 Stunde lang bei ungefähr + 40 bis 50° C. behandelt wird, eben so, wie dies mit der Mischung aus Salpetersäure und der doppelten Menge Schwefelsäure der Fall ist. Die Mischung aber aus 13 oder 14 Th. $\dot{\mathrm{H}}^3\dddot{\mathrm{S}}$ und $12\,\dot{\mathrm{H}}\overset{\cdot\cdot}{\dddot{\mathrm{N}}}$ (wenn letztere von zu gelber Farbe ist) verträgt keine so hohe, ja nicht einmal die Zimmertemperatur, weil die dabei auftretende Untersalpetersäure die Eigenschaft der Collodiumwolle, wenigstens in der Hinsicht, verändert, dass die Auflösung derselben in alkoholhaltigem Aether auf einer Glasscheibe verdampft, nicht wie die gute Collodiumwolle durchsichtige, sondern opalisirende Häutchen (das eigentliche Collodium) giebt. Wenn das angewendete Salpetersäuremonohydrat viel Untersalpetersäure enthielt, so bekommen die Häutchen ein milchweisses, trübes Aussehen, und umgekehrt, wird das Collodium (d. h. die Häutchen) um so klarer und farbloser, je weniger Untersalpetersäure im Spiele war.

Hierbei muss ich bemerken, dass ich mit einer Salpetersäure gearbeitet habe, die hellgelb, also nicht ganz frei von Untersalpetersäure war, wovon 12 Theile mit 13 Th. $\dot{\mathrm{H}}^3\dddot{\mathrm{S}}$ eine fast farblose Mischung und diese klares Collodium gab. Dass die Trübung von einem, nicht zum Collodium gehörigen, Bestandtheil herrührt, ist mir wahrscheinlich. Ferner muss ich aus meinen verschiedenartigen Versuchen schliessen, dass man mit einem reinen, wasserhellen Salpetersäuremonohydrat, auch bei einer angemessenen höhern Temperatur, das klarste Collodium wird darstellen können.

Wird die Baumwolle mit den Mischungen aus Schwefel- und Salpetersäure bei 0° behandelt, so geht die Bildung der Collodiumwolle zwar vor sich, aber nur langsam und nicht vollkommen. Die Temperatur von + 5 bis 8° C. schien mir für ein gutes Präparat die günstigste zu sein.

Die nach allen diesen Methoden dargestellte Collodiumwolle, besonders die, welche gleich nach dem Auswaschen stark ausgepresst und nachher zwischen Fliesspapier von der noch anhängenden Feuchtigkeit möglichst befreit ist, löst sich ausserordentlich leicht in einem Gemenge von 7 bis 8 Theilen gewöhnlichen reinen, wasserhaltigen Aether und 1 Theil absoluten Alkohol. Diese Auflösung lässt sich mit gleichem Theile und noch mehr Aether verdünnen, ohne etwas vom Gelössten auszuscheiden.

Wenn man so viel Collodiumwolle mit dem Alkoholäther zusammenschüttelt, dass eine Auflösung von ähnlicher Consistenz entsteht, als 2 Theil Zucker in 1 Theil Wasser geben, so sieht die Collodiumauflösung fast klar aus, und nur nach längerem Abstehen derselben bemerkt man einen sehr geringen Bodensatz, in welchem oft die Reste von der Verunreinigung der Baumwolle sichtbar werden, die bei der fabrikmässigen Bearbeitung der scheinbar reinsten Handelswaare vorkommen.

Die vollkommen trockene Collodiumwolle lösst sich in dem Alkoholäther etwas langsam, eigentlich träge, auf, eine Eigenschaft, die an dem Präparate am auffallendsten ist, welches bei niedrigern Temperaturgraden erhalten worden ist. Wird aber trockene Collodiumwolle mit Wasser angefeuchtet und auf obige Weise ausgepresst, so löst sie sich nun so leicht wie frische. Die Collodiumwolle, welche vermittelst der Mischungen, sowohl aus Kalisalpeter, als auch Salpetersäuremonohydrat, mit der sogenannten einfachen Menge Schwefelsäure bei höherer Temperatur dargestellt ist, wird in einer Mischung aus 8 Theilen wasserfreien Aethers und 1 Theil absoluten Alkohols, durch anhaltendes Schütteln, meist nur vertheilt und wenig gelöst. Vermittelst der Mischungen, sowohl aus Salpetersäure, als auch aus Kali- und Natronsalpeter, mit der doppelten Menge Schwefelsäure und bei ungefähr + 30° C. dargestellte Collodiumwolle, lässt sich in diesem Alkoholäther nicht einmal vertheilen und scheint darin unlöslich zu sein. Der von Alkohol und Wasser freie Aether allein löst fast nichts von der Collodiumwolle, auch selbst dann nicht, wenn er wasserhaltig ist. Ganz so verhalten sich absoluter Alkohol und wässriger Weingeist zu der Collodiumwolle, welche bei viel niedrigerer Temperatur, als + 40 bis 50° C., dargestellt ist.

Die Collodiumwolle aber, welche vermittelst einer Mischung aus 13 Th. $\dot{\mathrm{H}}^3\dddot{\mathrm{S}} +$ 12 Th. $\dot{\mathrm{H}}\overset{\cdot\cdot}{\dddot{\mathrm{N}}}$ und 1 oder 2 Theilen Baumwolle während 2 Stunden langer Behandlung bei + 40 bis 50° C. erhalten ist, löst sich in absolutem Alkohol und giebt eine eben solche dickflüssige und klare Auflösung, wie eine gewöhnliche gute Collodiumauflösung, welche vermittelst Alkoholäther gewonnen wird. Diese alkoholische Auflösung verdunstet sehr langsam und hinterlässt, auf einer Glasscheibe ausgetrocknet, klare, farblose, feste, ganz dem Collodium ähnliche Häutchen. Die Eigenschaft dieser Art von Collodiumwolle, sich in absolutem Alkohol zu lösen, habe ich erst vor Kurzem entdeckt und aus Mangel an Zeit noch nicht näher studiren können. Ich beabsichtige jedoch, diesen Gegenstand genauer zu verfolgen und hoffe, dass dessen speciellere Kenntniss zu interessanten Resultaten führen wird.

Die Collodiumwolle angezündet, verpufft nicht so heftig, als die sogenannte Schiesswolle (welche gewöhnlich, entweder vermittelst höchst concentrirter Schwefel- und Salpetersäure, oder höchst concentrirter Schwefelsäure und Salpeter gewonnen wird), sondern etwas langsamer, eigentlich ruhiger, und hinterlässt nur selten einen geringen kohligen Rückstand.

In der Absicht, eine Collodiumwolle zu einer Analyse darzustellen, wurde eine reine ausgesuchte Baumwolle zuerst mit einer verdünnten Auflösung von kohlensaurem Natron, alsdann mit salpetersäurehaltigem Wasser behandelt und endlich mit reinem, zwar nur mit kaltem, Wasser ausgewaschen. Von der gut getrockneten Wolle wurde eine Drachme mit 14 dr. $\dot{\bar{H}}^3\dddot{S}$ und 12 dr. $\dot{\bar{H}}\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\bar{N}}$ 40 Stunden lang bei ungefähr + 6° C. zusammenwirken gelassen, nachher wie gewöhnlich mit kaltem Wasser gewaschen und bei ungefähr + 30° C. getrocknet. Die so gewonnene Collodiumwolle liess sich bei 100° C. in einem Strome von trockener Luft 2 Stunden lang erhitzen, ohne von ihrem Gewichte auch nur das Geringste zu verlieren, ausser einer höchst geringen Menge Feuchtigkeit, die sich gleich zu Anfang der Operation zeigte und durchaus nicht sauer reagirte. Sie löste sich in Alkoholäther eben so leicht und vollkommen, nach, wie vor dem Erhitzen. Auch mit Kupferoxyd gemengt, liess sie sich ohne Gewichtsverlust bei 100° C. in trocknem Luftstrome erhitzen. Diese Collodiumwolle, in einem Glasgefässe mit einem Glasstöpsel verschlossen, hat sich bisher, fast 3 Jahre lang, ganz unverändert erhalten. Eben so liess sich bei 100° C. trocknen: 1) die Collodiumwolle, welche dargestellt wurde vermittelst einer Mischung aus 13 Th. $\dot{\bar{H}}^3\dddot{S} + 12$ Th. $\dot{\bar{H}}\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\bar{N}}$, womit 1 Th. gewöhnlicher Baumwolle 2 Stunden lang bei + 40° C. in Berührung stand; 2) aus 31 Th. $3\dot{\bar{H}}\dddot{S} + \dot{\bar{H}}, + 20\dot{K}\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\bar{N}}, + 1$ Th. Baumwolle, und 3) aus 35 Th. $3\dot{\bar{H}}^2\dddot{S} + 33$ Th. $3\dot{\bar{H}}\dddot{S} + 2\dot{\bar{H}}, + 17$ Th. $\dot{Na}\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\bar{N}}, + 1$ Th. Baumwolle, welche beide letztern Gemenge 5 Tage lang bei ungefähr 30° C. behandelt waren.

In der Voraussetzung, dass die mit kohlensaurem Natron etc. behandelte Baumwolle die reinste Collodiumwolle geliefert hatte, wurde eine solche, welche, bei 100° C. getrocknet, unverändert blieb, in Alkoholäther gelöst und die ziemlich dünnflüssige Auflösung zum Absetzen hingestellt, wobei sich am Boden des Gefässes einige Fäserchen ablagerten. Dieses Präparat konnte daher nicht als ein chemisch reines Product gelten, auch abgesehen davon, dass in dieser Collodiumwolle, durch eine geringe Menge Untersalpetersäure, welche in der zur Darstellung verwendeten Salpetersäure enthalten war, wahrscheinlich noch ein besonderer Körper sich befand, der die früher erwähnte milchweisse Trübung des Collodiums verursachte.

Alle von mir angestellten Elementaranalysen obiger Collodiumwolle, haben deshalb noch nicht zu solchen Resultaten geführt, die der Oeffentlichkeit übergeben werden könnten. Zur Ausführung der Analysen selbst, wurde die, vermittelst einer Pincette sorgfältig ausgesuchte und fein zerschnittene Collodiumwolle, einmal im Mörser, ein anderes Mal im Verbrennungsrohr, mit Kupferoxyd sowohl, als auch mit chromsaurem Bleioxyd gemengt, das Verbrennungsrohr eben so, wie bei jeder andern Analyse eines stickstoffhaltigen Körpers, vorgerichtet, bei 100° C. ein Strom trockener Luft durchgeleitet, nachher die Verbrennung unternommen und dieselbe unter Anwendung eines Stromes Sauerstoff beendigt. Die Verbrennungen konnten mit der grössten Bequemlichkeit regelmässig geleitet werden, indem während der ganzen Dauer derselben, durchaus keine stürmische Gasentwicklung Statt fand.

—

Für die Darstellung von Collodiumwolle ist also die wichtigste Bedingung, die Menge des Wassers zur gegebenen Menge Schwefel- und Salpetersäure möglichst genau zu bestimmen. In dem Masse, als mehr oder weniger Wasser in die Mischungen gebracht wird, erhält man eine schlechtere oder gar keine Collodium-Wolle. Höchst concentrirte Schwefelsäure liefert eine, schon in der Zimmertemperatur sich leicht zersetzende, in frischem Zustande gute, mehr verdünnte Schwefelsäure hingegen, eine schlechte Schiesswolle, welche in Alkoholäther sich beide nicht lösen. Es kann die Baumwolle, je nach dem Hydratzustande der Säuren, von einer höchst löslichen Form, stufenweise bis zur ganz unlöslichen gebracht werden. Wenn durch die Anwendung einer zu concentrirten Schwefelsäure eine unlösliche Schiesswolle erhalten worden ist, so kann diese bald löslich gemacht werden, wenn sie in die richtige Säuremischung gebracht wird, und umgekehrt, kann eine gute Collodiumwolle in unlösliche Schiesswolle verwandelt werden. Es giebt z. B. Baumwolle, mit einer Mischung aus 14 Th. $3\dot{\bar{H}}\dddot{S} + \dot{\bar{H}}$ und 12 Th. $\dot{\bar{H}}\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\bar{N}}$ behandelt, ein unlösliches Product, welches, wenn es in die Mischung aus 14 Th. $\dot{\bar{H}}^3\dddot{S}$ und 12 Th. $\dot{\bar{H}}\overset{\cdot\cdot\cdot\cdot\cdot}{\bar{N}}$ gebracht wird, sich in lösliche Collodiumwolle verwandelt.

Da es sich in Folge aller dieser Versuche herausgestellt hat, dass: 1) der Hydratzustand der Schwefelsäure, 2) eine gewisse Menge Untersalpetersäure in dem Salpetersäuremonohydrate, 3) die Temperatur, und 4) die Zeit bei der Erzeugung der Collodiumwolle von Einfluss sind, so kann man wohl annehmen, dass die von verschiedenen Chemikern bei der Analyse der Schiesswolle erhaltenen, sehr abweichenden Resultate, in einer verschiedenen Beschaffenheit des angewendeten Präparates ihren Grund haben.

Auch scheint es mir nicht überflüssig zu sein, schliesslich darauf aufmerksam zu machen, dass — da die Collodiumwolle bei 100° C. getrocknet und an der atmosphärischen Luft aufbewahrt werden kann, ohne dass sie sich verändert — dieses Präparat eine brauchbare, vielleicht die echte Schiesswolle sein dürfte.

6. Einige Geleitszeilen zu dem beifolgenden Entwurfe des Weges zwischen Kola und Kandalakscha; von Dr. A. Th. v. MIDDENDORFF. (Lu le 5 novembre 1852.)

(Mit einer Karte.)

Vor eilf Jahren legte Hr. v. Baer der Akademie das Original eines topographischen Entwurfes vor, welchen ich im Jahre 1840, während eines kleinen, quer durch das Innere des Russischen Lapplandes unternommenen Abstechers angefertigt hatte. Hr. v. Baer übergab zugleich der Akademie einen Auszug aus meiner gleichzeitig eingesandten Schilderung des Eigenthümlichen in jenem Entwurfe, nebst seinen eigenen Vermuthungen über den Weg, auf welchem sich mehrere gar grobe Fehler der neueren Karten Lappland's in selbige eingeschlichen haben mochten, und kündigte den bevorstehenden Stich meines Entwurfes an [1]). Dieser wurde auch bald darauf ausgeführt, jedoch unterblieb der Abdruck bis jetzt.

Trotz der sehr grossen Mangelhaftigkeit des in Rede stehenden Entwurfes zögere ich dennoch nicht, ihn sogar jetzt, nachdem volle zwölf Jahre seit seiner Skizzirung verflossen sind, zu veröffentlichen, da seitdem nicht nur noch immer keine genauere Darstellung der betreffenden Gegend erschienen ist, sondern sogar die inländischen gleich wie die ausländischen Kartographen bis auf den heutigen Tag fortfahren, die früheren vollkommen fehlerhaften Zeichnungen zu kopiren, obgleich Hr. v. Baer schon vor neun Jahren [2]) die wesentlichsten Berichtigungen, welche mein beiliegender Entwurf bringt, in ein von ihm herausgegebenes Kärtchen verjüngten Maassstabes hineingetragen hat. Ueberdies scheint mir die bevorstehende Herausgabe der lappländischen Reise Castrén's durch unsere Akademie meinem Unternehmen gegenwärtig auch einiges Interesse des Augenblickes zu gewähren.

Obgleich nun allerdings die oben angeführte «Anzeige» Hrn. v. Baer's, insbesondere aber ein von mir selbst im Jahre 1845 veröffentlichter ausführlicher Bericht [3]), als vorläufig gedruckte Texte zu dem beiliegenden kartographischen Entwurfe anzusehen sind, und obgleich ich auch in solchem Sinne auf die genannten Abhandlungen verweise, scheint es mir doch unumgänglich, folgende Erörterungen an diesem Orte hinzuzufügen.

Vor allem ist es mein Wunsch, diese meine Aufnahme des von Kola nach Kandalakscha führenden Weges vor Ueberschätzung zu sichern. Es dürfte nämlich Manchem bei Durchlesung des Beginnes der oben citirten Anzeige Hrn. v. Baer's so vorkommen, als hätte ich damals meinen Abstecher durch das Innere von Lappland mit der besonderen Absicht einer zu unternehmenden topographischen Aufnahme angetreten; wovon jedoch nicht die Rede sein konnte. Meine ganze Ausrüstung bestand nämlich aus meinem Doppellaufe nebst der Jagdtasche, welche letztere zwar einige kleine zoologische Reiseapparate enthielt, aber für den Zweck der flüchtigsten Ortsaufnahme durchaus nichts mehr darbot, als einen gewöhnlichen kleinen Jagdkompass mit graduirtem Kreise (ohne Diopter). Alles, was ich also in Bezug auf die Aufnahme meines Weges thun konnte, beschränkte sich auf fleissiges Notiren jeder auffallender divergirenden Compassrichtung, die ich einschlug, nebst einer ohngefähren Abschätzung der jedes Mal zurückgelegten Entfernung, vorzugsweise nach der Uhr. Derart gelang es mir, wenigstens die Richtung des Laufes der Flüsse und der Seen, welche mein Weg verfolgte oder kreuzte, ziemlich brauchbar zu Papier zu bringen. Es lag mir aber freilich zu sehr am Herzen, eine Kontrolle über das Niedergezeichnete zu gewinnen, als dass ich mir nicht die Gelegenheit fernreichender Uebersichten zu Nutze gemacht hätte, welche mir drei der bedeutendsten Höhen versprachen, durch welche die übrigen Gebirgsverzweigungen überragt wurden, zwischen denen mein Weg führte. Die Ersteigung der drei nackten Kuppen Puáds Oáwenj, Úmpdyk Túntur und Shelésnaja Gora belohnte mich in reichem Maasse durch das befriedigendste Panorama, indem ich von jeder derselben eine grosse Strecke meines Weges übersah, und zwar jedes Mal sogar über die zuvor erstiegene und auch über die zunächst zu ersteigende Höhe hinaus, so dass ich also von diesen Höhen hinab die Hauptrichtungen meines Weges mit ziemlicher Genauigkeit entnehmen konnte.

In Folge dessen erklärt es sich nun, wie mein Entwurf später seine Probe bestand, d. h. leidlich genau in den Ramen passte, welcher durch die astronomisch (von Lütke und Reinecke) bestimmten Endpunkte, Kola und Kandalakscha festgestellt wird.

Damit aber die Herausgabe des beiliegenden Entwurfes trotz der Flüchtigkeit desselben dennoch gebührend gerechtfertigt erscheine, ist es unerlässlich, dass ich einige Vergleiche zwischen meinen Befunden und den von denselben kaum glaublich abweichenden Angaben des Specialblattes der *Подробная Карта Россійской Имперіи* anstelle, welches letztere offenbar die Grundlage für die auf allen neueren Karten jetzt allgemein gebräuchlichen Darstellungsweisen der in Rede stehenden Landstrecke abgegeben hat. Ich glaube mich zu dem Ausspruche berechtigt, dass die von mir zurückgelegte Strecke in das eben genannte Specialblatt nach einer Skizze eingetragen worden, welche nicht ein Mal auf Autopsie beruhte. Wenigstens bietet uns nur diese Annahme einen Schlüssel zur Erklärung dessen, dass der Lauf des Kola-Flusses in jener Karte um beinahe einen rechten Winkel von seiner wahren

---

[1]) Bulletin scientifique publié par l'Académie Imp. des Sc. de St.-Pétersbourg, Tome IX, 1842, No. 211, p. 298.

[2]) Baer und Helmersen, Beiträge zur Kenntniss des Russischen Reiches, 1843, achtes Bändchen, p. 263, Tab. V.

[3]) Bericht über einen Abstecher durch das Innere von Lappland, während der Sommer-Expedition im Jahre 1840; abgestattet von A. Th. v. Middendorff — in den Beiträgen zur Kenntniss des Russischen Reiches, von Baer und Helmersen, 1845, eilftes Bändchen, p. 138.

Richtung abweicht; dass aus dem russischen Kol-Osero und aus dessen lappländischen Synonyme Kule-Jaur auf jener Karte zwei verschiedene Seen entstehen konnten u. s. w.

Wie sich erwarten liess, bietet die Configuration des Inneren vom Russischen Lapplande eine Wiederholung der benachbarten geognostischen Geschwistergegend — Finnland — dar, so dass eine genauere topographische Aufnahme des Russischen Lapplandes, statt der bisherigen plumpen Klekse, dem Auge dieselben bizarren, vielfach zerrissenen Umrisse zahlloser Seen darstellen würde, welche die Karte Finnlands auszeichnen. Ueberdies ergeben sich offenkundig die Seen des Russischen Lapplandes als die Ueberreste vorzeitlicher grösserer Gewässer, deren Hauptrichtung sich von Süd nach Nord zog; in genauer Uebereinstimmung mit den daselbst von Böhtlingk untersuchten Diluvialschrammen.

Es ist oft schwer, sich im Russischen Lapplande entschieden darüber auszusprechen, ob das Gewässer, das man befährt, ein etwas verbreiteter Fluss, oder ein See ist; ja, der Ausspruch darüber hängt nicht selten so sehr von beliebiger Ansichtsweise ab, dass eine derartige Verbreiterung der Níwa den Russen eine Flusskrümmung (Плесъ oder Плесо), den Lappen ein See (Ssala-Jaur) gilt Alle Seen Lapplands, die ich befuhr, sind überaus seicht[4]). Der Murd-See hatte in seinem ganzen Verlaufe wenig über einen Fuss Tiefe, und sogar im grossen Imándra maass ich dort wo er sich in seiner Südhälfte zusammenschnürt, weniger als zwei Fuss; auch sollen, laut Aussagen der Eingeborenen, etwa zwei Klafter der Durchschnittsgrösse seiner bedeutenderen Tiefen entsprechen. Nur dem Pul-See sagte man an einzelnen Stellen eine Tiefe von 9 bis 10 Klaftern nach.

Die bisherigen Darstellungen fehlen durchgängig wider den eben besprochenen Charakter der Gewässer Lapplands, so dass z. B. namentlich, den neusten Karten zufolge, die Breite des Imándra sich zu dessen Länge durchschnittlich etwa wie 1 zu 5 verhält, statt, der Natur gemäss, wie 1 zu 15 bis 20. Ausserdem ist das Westufer des Imándra, dessen Anblick mir nach einem flüchtigen Hinblicke durch Schneegestöber entzogen wurde, vorzugsweise zerrissen und mit zahlreichen bewaldeten Inseln (Schären) besetzt.

Zu den wesentlichsten Irrthümern gehörte wohl die bisherige durchaus falsche Angabe über den Lauf des Kola-Flusses, der nicht von Ost nach West, sondern von Süd nach Nord fliesst, und dessen Quellen wir wahrscheinlich im Kao-See zu suchen haben, aus welchem sich ein kleines Gewässer in den Kola-See ergiessen soll. Ein Moosmorast, von wenig mehr als eine Werst Länge, der das Südende des Kola-Sees vom Nordende des Peless-Sees trennt, bildet die Wasserscheide zwischen dem Gebiete des Eismeeres einerseits, und dem des Weissen Meeres (Kandalakscha-Busen) andererseits.

Ein zweiter Fehler von Bedeutung ist der angebliche Ursprung des Umba-Flusses aus dem Imándra-See. Er soll sich, den bisherigen Darstellungen zufolge, nach einem Verlaufe von beiläufig 100 Wersten in den grossen Komb-See, und aus diesem in den Kandalakscha-Busen ergiessen. Statt dessen führt die Níwa den Ueberfluss des Imándra zum Meere. Auch versicherten mich die Lappen, dass sich kein Fluss von einiger Bedeutung von Westen her in den Imándra ergiessen soll, am wenigsten aber die Tumssa, wie es die Karten wollen sondern dieser Fluss befinde sich, erzählten sie, an der Grenze Finnland's, und ergiesse sich in den Kówdo-See.

Den obigen Fehlern entsprechend, ist auch die Form und Stellung aller kleinern Seen falsch angegeben worden. So liegt z. B. der Peless-See in der Natur nordöstlich, statt nordwestlich vom Imándra, wie die Karten angeben, und nicht nordöstlich, sondern südöstlich vom Kola-See; ferner liegt der Kola-See und auch der Pul-See nicht westlich, sondern nordwestlich vom Imándra u. s. w.

Was nun schliesslich den Post-Weg anlangt, der allerdings im Sommer und Winter wöchentlich von der Briefpost, und auch nicht selten von Beamten zurückgelegt wird, so stossen wir auch in dieser Beziehung auf bedeutende Fehler, welche unverändert in die im Jahre 1842 herausgegebene Post-Karte [5]) übergegangen sind. Heben wir Folgendes heraus: Die Stationen Kiza und Tschernorútschjevsskaja (auch Worónjerutschjevsskaja genannt), welche man theilweise zu Wasser erreicht, stehen auf der Karte entfernt von jeglicher Wasserverbindung; die Station Masseljsskaja befindet sich nicht am Imándra-See, wie die Karten zeigen, sondern etwa 20 Werst von ihm, am Kola-See; die Station Jekosstróvsskaja nicht am Südende des Imándra, sondern über 25 Werst nordwärts, am Westufer desselben; die Station Saschéjetschnaja nicht halbweges zwischen dem Imándra und dem Dorfe Kándalakscha, sondern am Südufer des Imándra.

In Bezug auf diesen Post-Weg ist jedoch zu bemerken, dass die Stationen zur Winterzeit etwas verlegt werden, und namentlich: 1) Kiza etwa 3 Werst flussaufwärts von der Sommerstation, auf das linke Ufer des Kola-Flusses, ohngefähr $1\frac{1}{2}$ Wert von diesem; 2) Tschernorútschjevsskaja, auch gegen 3 Werst, aber flussabwärts; 3) Masseljsskaja in den Pógosst (Kirchdorf) Másseljsskoj, am Másselj-See; 4) Woronjeosérsskaja einige Werst westwärts von der Insel Wyssókoj; 5) Jekosstróvsskaja in den Pógosst desselben Namens, der etwa 15 Werst westlich von der Sommerstation gelegen sein soll; 6) Saschéjetschnaja, gegen 3 Werst näher zu Kándalakscha als im Sommer.

Den Grund zu diesen Verlegungen der Winterstrasse geben eines Theiles bequemere Bahnstrecken ab, hauptsächlich aber gute Futterplätze für die Rennthiere. Erschöpfung des

---

[4] Aehnliches berichtete auch W. Böhtlingk aus dem westlichen Lapplande über den grossen Noto-See; vergl. Bulletin scientif. publié par l'Acad. de Sc de St.-Pétersbourg, Tome VII, No. 8, 9.

[5] Почтовая Карта Россійской Имперіи, изданная Почтовымъ Департаментомъ по новѣйшимъ свѣдѣніямъ доставленнымъ отъ мѣстныхъ Губернскихъ Начальствъ, С. Петербургъ, 1842-го года.

Rennthiermooses ist auch der Grund, weshalb frühere Pógosst-Plätze gegenwärtig mitunter verödet stehen sollen.

Die oben angedeuteten groben Fehler aller neueren Karten in Betreff der hier in Rede stehenden Wegestrecke setzen uns in Verwunderung, wenn wir mit Hrn. v. Baer auf einen vor mehr als 100 Jahren durch unsere Akademie herausgegebenen Atlas zurückblicken[6]. Obgleich in diesem der Nóto-See, noch Kóla-See, der Túloma-Fluss noch Kóla-Fluss genannt werden, Irrthümer, welche die neueren Karten, wahrscheinlich nach schwedischen Quellen, berichtigt haben, so fällt uns doch auf den ersten Blick in die Augen, dass die Darstellung der Wegstrecke zwischen Kóla und Kándalakscha der Natur entnommen worden war. Hierfür sprechen in gleichem Grade die richtigen Gestaltverhältnisse des Imándra-Sees und auch die der Natur entsprechende Richtung des eigentlichen Kóla-Flusses. Obgleich nun allerdings mehrere Fehler jenes akademischen Blattes bei Zuratheziehung meines Entwurfes nicht zu verkennen sind, wie z. B. der Múrd- und der Púl-See auf ihm die Namen gewechselt haben u. d. m., so können wir aus ihm doch sogar einige Vervollständigungen unseres beifolgenden Kärtchens für einzelne Strecken entnehmen, welche ferner ab von meinem Wege lagen. So scheint ohnfern der Nordspitze des Imándra eine grössere Bucht — Petscha (auf Schmid's Karte Peksa genannt) — vorhanden zu sein, welche mir leicht entgehen konnte, da wir uns dort an das Westufer des Imándra hielten. Ferner macht die akademische Karte vier Buchten an dem Westufer namhaft, das ich in der That vielfach zerrissen und durch mehrere Inseln verdeckt fand; diese Buchten werden dort (von N. nach S. gehend): 1) Muneta, 2) Witjä, 3) Kissla, 4) Wassa Lemba genannt. Erwähnen wir noch, dass meine Saschéjetschnaja Guba dort Retschnája genannt wird, dass an der Stelle meines Peless-Sees ein See Ssemogie steht, dass in die Bábenskaja Guba ein Fluss Kanda sich ergiesst, der aus einem Kóla-See entspringt u. dgl. m., als eben so vieler Fragen, über welche der nächstfolgende Reisende mit Leichtigkeit wird entscheiden können.

Aus den jenem «Russischen Atlas» beigegebenen Erläuterungen erfahren wir über die Quellen nur Folgendes: «Lapponia Russica cum adjacentibus regionibus...... Hat ihr «Fundament in dem zwischen Petersburg, Archangel und «Moskwa aus den observirten Longitudinibus und Latitudini«bus, construirtem Triangel, wie auch den übrigen durch den «Hrn. De l'Isle de la Croyère observirten Breiten, aus «welchen die Charten, deren man sich dabey bedienen kön«nen, so gut als möglich verbessert worden»

In einigen Stücken, insbesondere in Betreff der Benennung des Nóto-See's und des Túloma-Flusses, ist eine andere, gleichfalls bei der Akademie angefertigte Karte vom Jahre 1773 noch richtiger[7]. Nur zwei Jahre darauf erschien in Moskau Ancelin's Atlas[8], und wir müssen in ihm die erste Quelle der oben besprochenen groben Unrichtigkeiten erkennen, welche von nun an in alle neuere und neueste Karten des In- und Auslandes übergingen.

Es möchte dieses zwar einer der unbedeutendsten Fälle gewesen sein, in welchem die Gründlichkeit der Arbeiten unserer Akademie zu wenig Anerkennung gefunden und übertönt worden, jedoch ist der Hergang dieser Angelegenheit auffallend genug, um den Versuch der nachstehenden Erkläungsweise seines Ursprunges zu rechtfertigen.

Ziehen wir nämlich die ältesten holländischen Karten zu Rathe, so sehen wir auf denselben am Beginne des 17ten Jahrhunderts die Andeutung eines von Süd nach Nord fliessenden Kóla-Flusses auftauchen[9]. Gegen das Ende desselben Jahrhunderts (namentlich Olaus Rudbeck; zwischen 1675 bis 1679) nimmt dieses Gewässer, Kalla-Fluss (Fischfluss) genannt, aus einem Kalla-Jerwi (Fischsee) seinen Ursprung und wir gewinnen allmälig die Ueberzeugung, dass mit diesen Darstellungen die grösseren, gleichfalls in den Kola-Busen sich ergiessenden Gewässer, der Nóto-See und der Túloma-Fluss, gemeint waren, während der eigentliche Kola-Fluss nebst dem Imándra auf jenen Karten noch vollkommen fehlte. Mit dem Schlusse des 17ten Jahrhunderts fügte der vielverbreitete Atlas Sanson d'Abbeville's den früheren Darstellungen auch eine Andeutung des wahren Kola-Flusses hinzu, aber unbenannt. Deshalb sehen wir denn auch den Nóto-See und den Túloma-Fluss bis zum Jahre 1773 ungestört ihre falschen Namen tragen, da unterdessen das Städtchen Kóla und der den Kóla-Fluss entlang führende Weg dahin, nicht nur für die Fischereien an den Küsten des Russischen Lapplands und die Unternehmungen nach Nowaja-Semlja, sondern auch für Archángelsk und dessen weitverzweigte Handelsverbindungen eine gewisse Bedeutung gewonnen hatten. Den berühmteren Namen übertrug man auf die grösseren Gewässer. Es scheint mir wahrscheinlich, dass die endliche Lösung dieses hundertjährigen Irrthumes auf Grundlage schwedischer Quellen erfolgte, welchen man nun durchgängig grösseres Zutrauen schenkte und darin

---

[6] Russischer Atlas, entworfen bei der Kayserl. Academie der Wissenschaften, St. Petersburg, 1745. — Das Blatt führt den Titel: «Россійская Лапландія.»

[7] Генеральная карта географическая, представляющая Архангелогородскую Губернію, на свои провинціи раздѣленную, сочинилъ Акад. Наукъ Адїюнктъ Я. Ф. Шмидъ, 1773. — Auch lateinisch unter folgendem Titel herausgegeben: Tabula geographica generalis Gubernii Archangelopolitani, in suas provincias divisi, componente J. F. Schmidio, 1773.

[8] Ancelin, Atlas géneral et élementaire de l'Empire de toutes les Russies, Moscou, 1795. Blatt: Gouvernement d'Arkhangel. Vgl. auch den Атласъ Россійской Имперіи, сочиненный при главномъ правленіи училищъ, для употребленія въ Губернскихъ гимназіяхъ, 1807. Vgl. das Blatt: Карта Губерній Архангельской, Олонецкой и Вологодской.

[9] Auch der im Jahre 1737 bei unserer Akademie erschienene: Атласъ, сочиненный къ пользѣ и употребленію юношества и всѣхъ читателей, напечаталъ въ Санктпетербургѣ, при Импер. Академіи Наукъ, gehörte noch diesem Standpunkte an.

so weit ging, dass man auch ihre Darstellungsweise des Russischen Lapplands adoptirte. Gerade mit der Wegestrecke zwischen Kola und Kandalakscha nahm aber die grössere Richtigkeit unserer inländischen Quellen ihren Anfang, und dieses war zu seiner Zeit von den Mitgliedern unserer Akademie nach Verdienst gewürdigt worden.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

Séance du 11 (23) février 1853.

—

Lectures extraordinaires.

M. Brandt lit une note: *Ueber eine Art der Gattung Cryptolithodes, Cr. Sitchensis.*

Le même Académicien présente, de la part du docteur Weisse, et lit une note: *Ueber den Lebenslauf der Euglena.* Ces deux pièces seront publiées dans le Bulletin.

Rapports.

M. Wisnievsky rapporte le calendrier perpétuel mobile de M. Zaporine pour lequel le Comité de censure de St.-Pétersbourg avait demandé le permis de l'Académie. M. Wisnievsky en donne une description détaillée où il indique même quelques corrections à y apporter. La Classe se persuade que ce tableau ne peut, en aucune manière, nuire au débit des calendriers académiques; elle décide, en conséquence, d'en autoriser l'émission et de tenir à la disposition de l'auteur les instructions que M. Wisnievsky s'est donné la peine de coucher par écrit.

MM. Struve et Meyer rapportent, le premier, le mémoire de M. Paucker, intitulé: *Die Gestalt der Erde,* et le second, la notice de M. Trautvetter intitulée: *Ueber die Polygonaceae des Kievschen Gouvernements* et ils en recommandent l'insertion au Bulletin. Approuvé.

Propositions.

Le Secrétaire perpétuel, se référant à l'article 12 des Règlements de l'Académie, invite MM. les membres de la Classe qui auraient des sujets de prix en vue, à les soumettre à la discussion de la Classe, pour qu'on pût, en temps convenable, les mettre au concours des savants.

Correspondance.

M. le Vice-Président annonce à l'Académie que S. M. l'Empereur, sur un rapport fait à Sa Majesté Impériale par M. le Ministre des finances, a daigné ordonner de soumettre à une Commission d'experts deux nouveaux appareils pour essayer l'eau de vie et le sucre de betterave. M. le Conseiller privé Brock ayant jugé indispensable de joindre à cette commission un membre de l'Académie des scienses, M. le Vice-Président a désigné à cet effet M. Jacobi qui est chargé, en conséquence, de se présenter au Département des impôts et redevances pour y recevoir ses instructions. Les essais se feront dans un des gouvernements voisins de Moscou où il y a des brasseries et des fabriques à sucre de betterave.

M. le Vice-Président annonce à l'Académie que S. M. l'Empereur a daigné sanctionner la nomination du second Astronome de l'Observatoire central, M. Othon Struve, à la fonction d'Académicien adjoint en Astronomie et Géographie avec le traitement selon l'état de l'Académie et avec ancienneté à dater du jour de l'élection, savoir du 4 décembre. Aussi M. Struve, prévenu par le Secrétaire perpétuel est venu assister à cette séance et a pris place parmi ses collègues.

M. le général Bizot, commandant l'Ecole polytechnique, adresse à l'Académie ses remercîments des volumes et livraisons de ses mémoires qu'elle a offerts à la Bibliothèque de l'Ecole polytechnique.

MM. les professeurs Savitch et Somov en accusant réception de leurs diplômes de membre correspondant, prient l'Académie d'agréer leurs remercîments de la distinction dont elle a bien voulu les honorer.

CHRONIQUE DU PERSONNEL.

—

Nominations. M. O. Struve, second astronome de l'Observatoire central, a été nommé Académicien adjoint pour l'Astronomie et la Géographie.

M. Lenz a été nommé Membre correspondant de l'Académie royale des sciences de Berlin.

ANNONCES BIBLIOGRAPHIQUES.

—

Mélanges biologiques tirés du Bulletin physico-mathématique de l'Académie Impériale des sciences de St.-Pétersbourg. Tome I. 5ème livraison (avec 1 planche lith.). pag. 429 — 522.

Contenu:

E. R. von Trautvetter. Ueber die Cyperaceae des Kiewschen Gouvernements 429
Dr. C. v. Mercklin. Prospectus der paläontologischen Pflanzenüberreste in Russland, so wie ihrer Erforschung 439
J. F. Brandt. Bemerkungen über die weniger bekannten Kerbthierfresser *(Mammalia Insectivora)* des Russischen Reiches, nebst einer die Russischen und Westeuropäischen Formen der Gattung *Sorex* erläuternden Beschreibung 451
A. Th. v. Middendorff. Die Anforderungen des Kavallerie-Wesens an die Pferdekunde 456
Dr. Joh. Marcusen. Ueber die Kloake und Harnblase der Frösche 490

Prix: 40 Cop. arg. — 14 Ngr.

—

Dr. A. Th. v. Middendorff's Sibirische Reise. Band II. Theil 2. Wirbelthiere. Erste Lieferung, mit 26 Tafeln.

Emis le 13 avril 1853.

№ 255. 256. **BULLETIN** Tome XI.
№ 15. 16.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît *irrégulièrement*, par feuilles détachées dont *vingt-quatre* forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidoff seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de *trois roubles argent* tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de *trois thaler de Prusse* pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Pétersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1 — 10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Правленія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. MÉMOIRES. 8. *Matériaux pour servir à l'histoire des pêches en Russie et dans les mers avoisinantes.* Baer. NOTES. 7. *Sur le Cryptolithodes Sitchensis.* Brandt. BULLETIN DES SÉANCES. ANNONCE BIBLIOGRAPHIQUE. RECTIFICATION.

MÉMOIRES.

8. Materialien zu einer Geschichte des Fischfanges in Russland und den angränzenden Meeren. Vom Akademiker BAER. (Lu le 25 février 1853.)

I. Allgemeine Bemerkungen.

§ 1. Indem ich unter dieser Ueberschrift einige Nachrichten über die Geschichte der Fischerei innerhalb des Russischen Reiches und an seinen maritimen Gränzen zusammenstelle, geschieht es nicht sowohl in der Ueberzeugung, dass die von mir gesammelten Notizen vollständig sind, als in der Hoffnung und mit dem Wunsche, dass dadurch das Interesse geweckt, und neue Materialien, die an vielen Orten verborgen liegen mögen, so vereinzelt aber, wie sie sind, ohne Werth bleiben oder wenigstens keine Folgerungen erlauben, gesammelt werden mögen.

Ich muss diesen meinen Einleitungs-Satz in mehrere Glieder zertheilen und jedes einzelne besprechen.

§ 2. Dass meine Materialien noch lange nicht vollständig sind, weiss ich nur zu gut; ich weiss aber auch, dass sie während meines Lebens nicht vollständig werden. Selbst wenn es mir gelingen sollte, aus Rücksichten, die wir sogleich ins Auge fassen werden, ein allgemeineres Interesse für die Geschichte der Fischerei in unserem Vaterlande zu erregen, dürften doch noch ein Paar Jahrhunderte vergehen, bevor die vorhandenen Nachrichten gesammelt sein werden. Es finden sich nämlich solche Nachrichten ausserordentlich zerstreut in Urkunden so verschiedener Art, dass sie nur sehr allmälig zu Tage kommen können. In den historischen Werken allgemeinern Inhalts wird des Fischfanges in der Regel gar nicht erwähnt. Dieser Gegenstand erscheint zu geringfügig. Man zählt die Schlachten auf, die freilich für die Gleichzeitigen (und von solchen kommen doch ursprünglich die historischen Nachrichten,) bei weitem das grösste Interesse haben, von den Kämpfen der Kirche mit dem Staate, oder der Parteien und Stände im Staate. Selbst in den Schilderungen von den Sitten der Völker und von ihrer Ernährungsweise findet man, besonders in den ältern, der Fischerei wenig Erwähnung. Die Gründe sind mannigfach. Von den Fremden, den Reisenden, gehen ja fast allein solche Schilderungen aus, und diese haben die Fischerei-Plätze wenig vor Augen. — Im klassischen Alterthume galt die Fischerei, mit Ausnahme des Angelns, für eine des freien Mannes nicht würdige Beschäftigung. Von den verschiedenen Arten zu fischen sind uns also sehr wenige Nachrichten hinterlassen, weil die Gebildeten sie nicht kannten1). Wenn nicht in der spätern Zeit Roms die gastronomische Schwelgerei sich ganz besonders auf einige Arten Fische gerichtet hätte, und wenn nicht die Versorgung dieser ungeheuren Welt-Stadt mit Lebensmitteln und später der eben so schwelgerischen und fast so ausgedehnten Stadt Constantins ein Gegenstand allgemeiner Aufmerksamkeit geworden wäre, so würde uns das Alterthum sehr wenig Nachrichten über unsern Gegenstand hinterlassen haben. — Im Mittelalter beachtete man vor allen Dingen die religiösen Zu-

---

1) Aelian führt in seinem Buche über die Natur der Thiere die verschiedenen Arten zu fischen auf (*Lib. XII, cap. 43.*), aber man sieht deutlich, dass er sie nur von Hörensagen kennt.

stände ausser den staatlichen. Nach diesen war das meiste Interesse den Reichthümern der Länder gewidmet, das heisst solchen, welche Reisende oder gewaltsam Eindringende sammeln und mitnehmen konnten, wie Gold, Edelsteine, Perlen oder kostbares Pelzwerk, wobei die wahren Reichthümer der Länder, durch welche deren Bewohner ernährt werden, wenig in Betracht kamen, oder wenigstens nicht werth erachtet wurden, in die kurzen Berichte über die bereisten Länder aufgenommen zu werden. — Selbst in der neuern Zeit, wenn wir sie von der Entdeckung Amerikas an rechnen, hatten die Berichte über andere Länder noch lange diesen Charakter, ja er wurde durch die Entdeckung des Seeweges nach Ostindien und die Entdeckung von Amerika noch genährt. Die Erfahrung, die man machte, dass an der Ostküste von Afrika, in Ostindien, besonders in den Ländern Amerikas das Gold nicht den Werth habe, wie in Europa, wo schon lange die gemünzten edlen Metalle die allgemeinen Werthmesser abgegeben hatten, erhitzte die Gemüther, und die Vorstellungen von Ländern, wo das Gold in Massen umherliege, bemächtigten sich der Phantasie gieriger Abenteurer in solchem Maasse, dass sie gar nicht mehr im Stande waren, sich ruhig zu fragen, worauf denn diese Sage beruhe, sondern nur sich bemühten, das goldreiche Land zu finden. Es ist bekannt, dass Süd-Amerika nicht so schnell in allen Richtungen von Europäischen Abenteurern durchzogen wäre, wenn nicht nach der Eroberung von Peru und Chili die Sage von einem Goldlande, *El-Dorado* genannt, viele Haufen von Glücksrittern in die schwach bevölkerten Wildnisse verlockt hätte. Viele derselben gingen zu Grunde, wie jetzt manche Wanderer nach dem Goldlande Californien; allein, indem sie sich bereichern wollten, haben sie ihre Nachfolger und Nachkommen bereichert. Es scheint, dass die zahllosen Heerden Europäischer Hausthiere, welche jetzt die Ebenen Süd-Amerikas bedecken, die Rinder, Pferde, Schweine, grösstentheils von kleinen Heerden stammen, die jenen Abenteurern verloren gingen. Jetzt bezieht Süd-Amerika allein für die Häute und Hörner wilder Rinder sehr grosse Summen aus Europa, und so hat die Geschichte, oder wenn man will, die Natur selbst den Beweis geliefert, dass die wahren und bleibenden Reichthümer eines Landes in der Productionskraft der Natur liegen, nicht in den unfruchtbaren Metallen. — Man würde aber sehr irren, wenn man glaubte, dass die Goldsucherei nur in der Phantasie der entschiedenen Abenteurer lag. Wir haben ihrer nur erwähnt, weil die Entdeckungs-Reisen des 16ten Jahrhunderts, das rascher als jedes andere die geographischen Kenntnisse erweiterte [2]), zum Theil durch die Hoffnung, Gold oder andere Schätze zu finden, hervorgerufen wurden. Die Reisen Frobischer's hatten ganz das Goldsuchen zur Aufgabe, die von Willoughby, Chancellor u. A. waren wenigstens verwandt, indem sie nach irgend welchen glücklichen Zufälligkeiten suchten. Erst gegen den Schluss dieses Jahrhunderts und im folgenden waren es mehr rein merkantilische Rücksichten, welchen viele Expeditionen gewidmet wurden, wie die viel frühern von Pegoletti und Barbaro. Die Reisenden erkundigten sich also nach den Producten der besuchten Länder, dennoch blieb der Vorrath von Fischen wenig berücksichtigt, ausser wo er massenhaft hervortrat und reichlichen Gewinn auch für den Handel versprach, wie der Wallfischfang, die Fischerei auf den Bänken von Neufundland, der Häringsfang, welcher die Rivalität der Engländer gegen die Holländer hervorrief. Erst im 18ten Jahrhunderte bekamen allmälig die Expeditionen einen wissenschaftlichen Character, besonders nachdem man durch das Linné'sche System mehr sich gewöhnt hatte, die Naturkörper zu beschreiben, zu ordnen und von einander zu unterscheiden. Erst gegen den Ablauf des vorigen Jahrhunderts wurde es allgemeiner, in den besuchten Gegenden auf alle Thiere zu achten, aber fast immer zuletzt auf die Fische, und mehr wieder an den kleinen Inseln als im Innern grosser Länder.

§ 3. Wir haben in dieser, für unsern Zweck vielleicht zu langen, in sich selbst aber allzu summarischen Darstellung anschaulich machen wollen, dass man in der unübersehbaren Masse historischer und geographischer Berichte die Nachrichten über die Fischerei (über die Fische selbst belehrt man sich viel schneller,) nur wie eingesprengte Goldkörner finden kann. Verfolgt man eine bestimmte Frage, z. B. wie die Fischerei sich in einem gewissen Gebiete allmälig gestaltet habe, so wird man aus einer sehr grossen Menge von Namen von Ortschaften, von Königen und von Schlachten oft mit vielem Zeitverluste kaum irgend einen Wink über den Zustand der Fischerei erhalten. Daher mag es auch kommen, dass, mit Ausnahme der Geschichte des Härings- und Wallfischfanges, die ihre eigenen Literaturen haben, nur von Einem Manne, so viel ich weiss, ein ernstlicher Versuch gemacht ist, alle vereinzelten Nachrichten, die sich über die Geschichte der Fischerei auffinden lassen, zu sammeln, von S. B. J. Noël (*de la Morinière*). Seine *Histoire générale des pêches anciennes et modernes* ist eine Frucht langen und gründlichen Sammelns. Leider ist von diesem Werke aber nur der erste Theil erschienen, das Alterthum und die erste Zeit des Mittelalters umfassend [3]). Dabei geht denn freilich Russland ziemlich leer aus.

§ 4. Mich hat aber lebhaft die Frage interessirt, wie sich in Russland der Gang der Fischerei zu dem Fortschritte der Population, der steigenden Erwerbs-Thätigkeit, der vermehrten und beschleunigten Mittel der innern Communication verhalten möge? Eine Einsicht in diese Verhältnisse ist von der grössten Wichtigkeit in einem Lande, in dem bei weitem der ansehnlichste Theil der Bevölkerung, während eines nicht unbedeutenden Theils des Jahres durch kirchliche Fasten von dem Genusse des Fleisches warmblutiger Thiere abgehalten wird. Sie wird um so wichtiger, da das Europäische Russland (Sibirien als noch im Urzustande begriffen, lassen wir ganz unberücksichtigt), obgleich noch immer sehr reich an Fischen zu nennen, doch solche Fischerei-Plätze in offenen Meeren nicht besitzt, welche aus naturhistorischen Gründen und nach den Zeugnissen der Geschichte für unerschöpflich gehalten werden müssen. Wir werden von solchen Plätzen später (§ 16) zu sprechen Gelegenheit haben, wollen hier aber noch bemerken, dass vielleicht jetzt grade eine Beleuchtung dieser Frage, so vollständig als es die dürftigen Materialien immer erlauben mögen, besonders dringend erscheint, da die Klage laut wird, der Ertrag der Fischerei nehme im Kaspischen Meere oder wenigstens in einem Theile desselben ab. Ob diese Klagen gegründet sind oder nicht, lässt sich aus der Ferne nicht bestimmen, aber das scheint gewiss, dass sie in ihrer Allgemeinheit gar keine zweckmässigen Maassregeln hervorrufen können. Man muss durchaus unterscheiden, an welchen Arten von Fischen und bei welchen Fangweisen diese Abnahme bemerklich wird. Wir werden im dritten Abschnitte nachweisen, dass während in der Ostsee manche Fisch-Arten keine fortlaufende Abnahme, wenigstens keine jetzt fortgehende erkennen lassen, andere Arten, wie der Stör, sehr auffallend abgenommen haben, und fortgehend abnehmen. Man muss also die Fisch-Arten einzeln unterscheiden. Man muss aber noch mehr die Wasserbecken unterscheiden, nach ihrer Grösse, der Beschaffenheit ihres Wassers und dem Nahrungs-Stoffe, der ihnen zufliesst. Deshalb wären die Nachweisungen, die man etwa auffinden kann, so speciel als möglich zu wünschen. Das sind sie leider in der Regel nicht. Aber eben wegen ihrer Unvollkommenheit ist es wünschenswerth, dass alle Bruchstücke möglichst vollständig gesammelt werden, weil sie in der Regel nur im Verein mit vielen andern Schlüsse erlauben. Selbst wenn sie nur den bedeutenden Wechsel nachweisen, welcher in den grossen Fischereien so häufig ist, werden sie belehrend für den Naturforscher und noch mehr für die Verwaltung.

---

[2]) Amerika wurde zwar schon am Schlusse des 15ten Jahrhunderts von Columbus erreicht, allein dass man hier einen sehr grossen Welttheil vor sich habe, konnte man erst im Verlaufe des 16ten Jahrhunderts erkennen. Ebenso wurde die Ostseite Asiens erst im 16ten Jahrhundert erreicht und die weite Ausdehnung der Süd-See wurde nun erkannt.

[3]) Der Rest seiner Sammlungen für die folgenden Bände befindet sich in Paris und steht jetzt zur Verfügung des Hrn. Valenciennes.

§ 5. Man erkennt leicht, dass ich eine empirische Beantwortung der Frage vor Augen habe, welches Maass und welche Art von Fang wohl eine bestimmte Localität erlaubt, ohne dass eine jährliche Abnahme durch den Fang selbst bewirkt werde, und wirft mir vielleicht ein, dass eine naturwissenschaftliche Untersuchung diese Frage viel gründlicher müsse beantworten können. Das kann sie aber nur unvollständig. Sie kann die Nahrungsbedürfnisse der einzelnen Fische bestimmen, ihre Fortpflanzungs-Fähigkeit und die Bedürfnisse für eine gedeihliche Fortpflanzung in Bezug auf die Beschaffenheit der Laichplätze untersuchen. Sie soll auch die Wachsthums-Geschwindigkeit der Fische und die Zeit, wann sie anfangen zu laichen, sie soll die verwickeltern Vorgänge, wie der Nahrungsstoff durch stille Thätigkeit der Naturkräfte sich bildet, möglichst zu durchschauen versuchen. Aber sie kann schwerlich anders als durch langjährige Erfahrungen bestimmen, wie viele Fische der Habgier des Menschen bei einer bestimmten Fangart entgehen. Ich berufe mich nur auf die alltägliche Erfahrung, dass fast Jedermann, der zum ersten Male eine Fischerei in grösserem Maassstabe sieht, ausruft: Es sei ihm unbegreiflich, wie noch Fische übrig bleiben können. Der Fischer nimmt so viele Fische als er kann, und ist ihm das Wasserbecken zu gross, so kommen, wo das Land nicht zu unbevölkert ist, sehr bald viele andere herzu, ganz in derselben Absicht. Aber so viele Fischer sich auch sammeln mögen, sie fangen nicht alle Fische und die übrig bleibenden ersetzen durch ihre grosse Productions-Fähigkeit, wenn sie an die ihnen zusagenden Laichplätze kommen können, wenigstens im Verlaufe einiger Jahre, den Abgang. Allein die Natur arbeitet der Habgier der Menschen nicht nur durch die grosse Productions-Fähigkeit der Fische, sondern oft durch ganz andere Mittel entgegen, als habe sie schon bei der ersten Anlage der Naturgesetze dafür Sorge tragen wollen, dass dem Menschen, so sorglos für die Zukunft er auch sein möge, ein Nahrungsmittel nicht vollständig ausgehe, das sich selbst versäet. Staunend steht man vor einer Wehre, welche ohne alle Lücke über einen kleinen Fluss gezogen ist, wenn zugleich erzählt wird, dass dennoch auf unbegreifliche Weise einige Lachse auf der andern Seite der Wehre bemerkt sind, und zwar nicht ganz kleine. Man untersucht die Wehre, um die Stelle zu finden, wo grössere Lachse durchkommen können; man sucht aber am unrechten Orte. Ich läugne nicht, dass ich Anfangs auch so staunend vor einer Wehre dieser Art, die ich gesehen habe, stand; aber der Weg der Lachse war doch bald gefunden, und einmal gefunden, musste ich mir gestehen, dass man ihn hätte voraussagen können. Der Fischer, der einen Fluss sperrt, um keinen Lachs durchzulassen, sperrt auch das Wasser zu sehr ab. Es drängt sich zwar mit Gewalt durch die engen Lücken des Gerüstes der Wehre, aber es drückt auch mit derselben Kraft seitlich gegen die Ufer. Diese nun haben sich geformt nach der Kraft, die der unaufgehaltene Fluss ausübt — allenfalls nach seiner Frühlings-Strömung. Es ist von selbst verständlich, dass in einen Felsboden eine Wehre sich gar nicht schlagen lässt. Die Ufer sind also an Stellen, wo man Wehren bauen kann, auch nicht felsig; von ihnen spült nun das Wasser allmälig etwas ab, und ist nur eine Oeffnung gemacht, so reisst das nachströmende Wasser immer mehr ein. So bilden sich zu beiden Seiten der Wehre allmälig zwei Kanäle, deren Strömung um so stärker wird, je fester die Wehre in sich selbst geschlossen ist. Die Lachse, die beim Aufsteigen vorherrschend die Mitte des Flüsschens suchten, wissen diese Seitenströmungen recht wohl zu finden. Ja sie ruhen sogar in ihnen aus. — Es muss überhaupt, nach meinen Erfahrungen, die gewöhnliche Ansicht, als ob die Lachse vor dem Laichen durch den Instinct getrieben würden, immer gegen den Strom zu schwimmen, etwas modificirt werden. Sie haben eigentlich das Bedürfniss, das fliessende Wasser sich durch die Kiemen rinnen zu lassen und deswegen stellen sie sich dem Strome des Wassers entgegen. Wenn sie nun in dieser Stellung sich bewegen, so bewegen sie sich natürlich gegen den Strom. Auch wird durch das Schwimmen gegen den Strom des Wassers dessen Lauf durch die Kiemen vermehrt. Wo aber der Strom des Wassers an sich schon heftig ist, da sieht man den Lachs längere Zeit behaglich im Strome sich wälzen, wie ich unter dem Wasserfalle der *Narowa*, und zwar schon in einiger Entfernung von dem eigentlichen Falle, öfter sah. Es versteht sich, dass die Fischer, welche den Lachsfang am Wasserfalle der *Narowa* gepachtet haben, dieses Verhalten des Lachses sehr gut kennen. Sie stehen daher auch keinesweges immer auf den Gerüsten, welche von der Brücke aus gegen den eigentlichen Wasserfall vorgebaut sind [4]), wo auch den stärksten und geübtesten Mann bald der Schwindel ergreifen würde. Ja sie stehen nicht einmal anhaltend auf der Brücke, sondern befinden sich meistens in einem kleinen Häuschen, das in der Nähe derselben am Ufer steht. Aus diesem kommt von Zeit zu Zeit einer der Pächter auf die Brücke, und schreitet über sie weg — aber sein Blick ist zuvörderst nicht gegen den obern Theil des Flusses, den der Wasserfall einnimmt, sondern nach dem untern Theile gerichtet, wo das Wasser noch stark schiesst und an herabgerissenen Flötztrümmern, die aber nicht weiter geführt sind, sich bricht. Hier ist es, wo die Lachse einige Zeit weilen und dann, als ob sie sich gestärkt fühlten, vorwärts dringen, um den Sprung gegen den fast senkrecht stürzenden Wasserfall zu wagen. An diesem nur sind sie erreichbar von den weit vorspringenden Gerüsten. Diese besteigt der Fischer mit einem neunspitzigen Eisen, wenn er sieht, dass der Lachs vordringt und er beurtheilen kann, von welchem Bocke (denn es sind drei solcher Vorsprünge da) er hoffen kann, ihn zu erreichen. Dass es mehr dieses Bedürfniss, das Wasser durch die Kiemen laufen zu lassen, als ein endloser Trieb nach vorwärts ist, der die Lachse leitet, scheint mir am deutlichsten aus dem Umstande hervorzugehen, dass die Lachse, wie ich oben bemerkte, auch in seitlichen Halbkanälen ruhen, die Nase gegen die Strömung gerichtet. In jenem Flüsschen, das ich durch eine Wehre völlig geschlossen fand, war, wie gewöhnlich, der Wasserspiegel bedeutend niedriger als der Uferrand, die Halbkanäle, die sich das Wasser zu beiden Seiten der Wehre durchgerissen hatte, waren also überdeckte, so dass man von einem Ufer des Flusses nur den entgegengesetzten erkennen konnte. Der Strom des Wassers hatte diese Halbkanäle aber nicht allein unmittelbar neben der Wehre ausgefurcht, sondern auf mehrere Klafter hinab verlängert. Hier nun halten sich die Lachse von Zeit zu Zeit auf, und es scheint fast, dass sie sich sogar etwas einklemmen, um, ohne Bewegung, der Ruhe sich ergeben zu können. Ob sie nur, nachdem sie vergeblich an der Wehre sich abgemüht haben, dorthin zum Ausruhen sich begeben, oder auch ohne vorhergegangenes Abmühen, lasse ich unentschieden.

Das aber scheint mir sicher, dass das Bedürfniss nach strömendem Wasser wächst, je näher die Zeit des Laichens heranrückt. Auffallend ist es wenigstens, dass die Lachse früher in die schwach fliessende Luga eintreten, als in die stärker strömende Narowa. Es ist meistens der *Lossos* der Russen, der *Bécar* der Franzosen. Der Fang dieses Fisches beginnt in der *Luga* schon im Anfange des Juni. Kommt auch ein Fisch dieser Art in die Mündung der Narowa, an der natürlich die stärkere Strömung dieses Flusses schon aufgehört hat, so biegt er doch, zum grossen Verdrusse des Narwschen Fischerei-Pächters, in die mattfliessende Rossonja, einen sonderbaren Verbindungs-Arm, der aus der Luga in die Narowa dicht vor ihrer Mündung geht, und kommt so in die Luga. Später im Jahr gehen die Lachse auch die Narowa hinauf und im Spät-Herbste nur in die Narowa. Mir scheint aus der Vergleichung dieser beiden Flüsse, dass die Lachse, je mehr ihre Propagations-Organe entwickelt sind, um so mehr des strömenden Wassers bedürfen. In der That hört der Lachsfang in der Luga am frühesten auf, später im untern Theile der Narowa und wird am längsten fortgesetzt im obern Theil der Narowa zwischen Narwa und dem Wasserfalle. — Also mit dem Reifen der Eier und des Sperma wird das Bedürfniss nach lebhafter Athmung im Lachs immer stärker und deswegen hält er sich gegen das fliessende Wasser. Dadurch gelangt er, wenn kein Hinderniss ihn aufhält, bis an die Quellen der Flüsse, welche für seine Fortpflanzung am günstigsten sind, da hier die Eier stets von fliessendem Wasser umströmt werden, und die junge Brut vor Hechten gesichert ist. — Man pflegt nun zu sagen: Ein wunderbarer Instinct treibe den Lachs bis zu den obersten Zuflüssen und Quellen hinauf, wo für seine Brut die geeignetsten Entwickelungs-Plätze seien. Allein ein Wunder ist nichts anders als scheinbare oder wirkliche Ausnahme von den anerkannten Gesetzen der Natur, unter welchen es immer noch genug Verhältnisse giebt, die nicht vollständig von uns erkannt sind. Es scheint mir aber offenbar, dass dieser Trieb der Lachse oder dieser sogenannte Instinct, aus dem körperlichen Bedürfnisse dieser Fische selbst hervorgeht, möge nun die starke Entwickelung der Generations-Organe durch Pressung der grossen Blutgefässe des Unterleibes oder durch die chemische Beschaffenheit der zuletzt in diesen Organen abgesetzten Stoffe ursprünglich ein stärkeres Athmungsbedürfniss erzeugt haben. Immerhin brauchen wir nicht im Fische eine Ahnung von dem Bedürfnisse der Eier und der Jungen anzunehmen, das Bedürfniss liegt in den laichenden Individuen selbst [5]). Mehr Verwunderung als ein solcher supponirter Verstand verdient der Umstand, dass die eigene Umbildung des Individuums auch dadurch dem Bedürfnisse der vermehrten Athmung zu Hülfe kommt, dass

---

4) Es ist einige Klafter unterhalb des Wasserfalles eine Brücke über die Narowa geschlagen. Von den Steinkasten dieser Brücke sind Gerüste (sehr hohe sogenannte Böcke) gegen den Wasserfall gebaut.

5) Das Ausrammen der Gruben, in welche die Lachse laichen, könnte wohl als Aeusserung der Geschlechtslust betrachtet werden.

gegen die Zeit der Fortpflanzung die Mundspalte an grossen Lachsen gar nicht mehr geschlossen werden kann, indem, am meisten beim Männchen, der Oberkiefer mit seiner Spitze nach oben und der Unterkiefer nach unten sich krümmt [6]).

Ich habe mir erlaubt, bei Gelegenheit der Erörterung, wie selbst bei der rücksichtlosesten Fangweise einige Fische der Habgier der Menschen entgehen, zu einer nähern Betrachtung des Wander-Triebes der Lachs-Arten abzuschweifen. Es sei nun auch noch erlaubt, eine Bemerkung hinzuzufügen, welche, wie ich glaube, von der Gesetzgebung berücksichtigt zu werden verdient. Wo den Lachsen der Weg nach den obern Zuflüssen abgeschnitten ist, laichen sie auch unterhalb der Absperrung [7]). Man hat sie sogar dicht unter dem Falle der Narowa laichen gesehen, wo das Bett von grossen unbedeckten Flötz-Schichten gebildet wird, und das stürzende Wasser Eier und Sperma sogleich wegführt. Ich bin zwar selbst nicht so glücklich gewesen, einen solchen, gewiss sehr selten vorkommenden Moment beobachten zu können, aber der Umstand, den die Fischer anführen, dass das Wasser plötzlich und für einen Augenblick völlig weiss werde (vom Sperma), lässt mich an der Richtigkeit der Beobachtung nicht zweifeln. Dass aber unterhalb jener öfter erwähnten Wehre die Lachse häufig gelaicht hatten, sah ich aus zahlreichen nicht vollständig ausgefüllten Gruben im kiesigen Boden. Der hier ansässige Esthnische Fischer hatte auch die Paarung selbst und das Ausrammen der Grube, so wie das Verschütten derselben vollständig beobachtet. Solche Gruben im Kiese (*gravelle*) müssen vom fliessenden Wasser fast eben so gut durchdrungen werden, als wenn sie den Quellen näher angelegt werden. Die Eier werden sich also entwickeln können. Allein die ausgekrochene Brut ist hier den Angriffen anderer Fische viel mehr ausgesetzt, als höher im Flusse. Schon während des Laichens selbst hatte der erwähnte Fischer bemerkt, dass andere Fische mittlerer Grösse von allen Seiten herbeiströmten, und bei der Grösse der Lachs-Eier ist es auch gar nicht unwahrscheinlich, dass die Masse von organischer Substanz, die sie enthalten, als Köder auf andere Fische wirkt. Denkt man sich aber eine Wehre in schlammigen Boden oder in festen Lehm geschlagen, so werden wahrscheinlich die Lachs-Eier, welche unterhalb derselben in Gruben gelegt werden, gar nicht zur Entwickelung kommen, da hierzu ein fortgehender Strom durchfliessenden Wassers erforderlich ist. Daraus möchte ich die Folgerung ziehen, dass man Lachswehren, ganz abgesehen von der Lücke oder Königs-Ader, die sie haben müssen, um nicht zerstörend zu wirken, nur an solchen Stellen erlauben sollte, welche kiesigen Boden haben, da von den unterhalb der Wehre laichenden Fischen doch einige Nachkommenschaft, oder wenigstens Nahrung für andere Fische zu erwarten ist, in andern Localitäten aber nur Verderbniss. Es steigen nämlich die Lachse auch in solche Flüsse ein, welche zum Theil schlammigen Boden haben, wenn nur das von oben kommende Wasser ziemlich rein über den weichen Boden wegfliesst. Ist aber dies gesammte Wasser durch eine Beimischung z. B. aus Morästen merklich verunreinigt, so steigen die Lachse gar nicht ein. So hat man in Schweden erfahren, dass ein Fluss, in welchem früher guter Lachsfang war, nicht mehr von Lachsen besucht wurde, nachdem man aus einem (vielleicht im Torfe liegenden) See einen Kanal in diesen Fluss gezogen hatte [8]).

§ 6. Mit diesem Vorschlage, die Wehren für den Lachsfang nur in solchen Localitäten zu erlauben, wo der Boden einige Wahrscheinlichkeit für die Entwickelung der Lachse gewährt, der, so viel ich weiss, noch in keiner Fischerei-Polizei Platz gefunden hat, beurkunde ich zugleich meine Ueberzeugung, dass ohne allen Zweifel unsere Kenntniss von den Lebensverhältnissen der Fische die Richtschnur für die polizeilichen Anordnungen abgeben muss. Die Bewirthschaftung der Fischereien hat darin Aehnlichkeit mit der Bewirthschaftung der Forsten, dass beide um so zweckmässiger eingerichtet werden, je bestimmter unsere Kenntniss vom Wachsthume und der Fortpflanzung der organischen Körper ist, mit denen sich diese Wirthschaften zu beschäftigen haben. Für beide wird auch das naturhistorische Studium streben müssen, möglichst ins Einzelne zu gehen, denn so wie wir das werthvollere Holz auf Kosten des werthloseren schonen, werden wir es auch mit den Fischen zu halten haben. Darin ist aber ein wesentlicher Unterschied, dass der Forstmann die Gegenstände seiner Pflege vor Augen hat und ihr Wachsthum mit leichter Mühe beobachten kann, die Fische aber sich den Beobachtungen entziehen und fast nur beobachtet werden, wenn sie schon dem Tode verfallen sind. Aus diesem Grunde ist die Naturgeschichte der Fische noch sehr zurück, so viele Fische auch schon genau beschrieben sind. Erst jetzt ist in vielen Ländern Europas ein lebhaftes Interesse für die Kenntniss der Lebens-Verhältnisse der Fische erweckt, und doch wird sie, wie ich fürchte, eben wegen der Flüchtigkeit der Fische, nur sehr langsam vorrücken.

Man erlaube mir, statt allgemeiner Bemerkungen, die wenig Belehrendes gewähren können, wieder einen kleinen Abstecher,

---

6) Beim *Bécard, Salmo hamatus Cuv.* krümmen sich die Kiefer weniger als im *Salmo nobilis;* es entwickelt sich vielmehr an der Spitze des Unterkiefers eine fast senkrecht aufsteigende Schwiele. Die Wirkung ist aber fast dieselbe.

7) Valenciennes führt von einigen Fischen Beispiele an, dass sie kränkelten und abstarben, weil sie nicht laichen konnten. Sollte man nicht richtiger sagen: weil sie kränkelten, konnten sie nicht laichen? Froschweibchen, die man separirt von den Männchen hält, sterben allerdings leichter ab, als gepaarte. Aber bei den Fröschen trägt das umfassende Männchen auch mechanisch zum Abgange der Eier bei — bei Fischen nur durch Erregung der Geschlechtslust. Und doch geben auch die ungepaarten Frosch-Weibchen gewöhnlich ihre Eier von sich, obgleich später als die gepaarten.

8) Die Lachse des *Indals-Elf* (in Norland) galten ehemals mit denen des *Luleå-Elf* für die besten. Seitdem man einen See in *Jemteland* in diesen Fluss abgeleitet hat, ist das Wasser trübe und es steigt kein Lachs mehr in ihn, selten ein Schnäpel (wohl Sik?). **Schuberts** Reise durch Schweden u. s. w. Bd. II. S. 42 u. 152.

und dazu wieder den Lachs zu wählen. Es hat sich in neuerer Zeit die Ueberzeugung festgesetzt, dass in einen Fluss nur diejenigen Lachse aufsteigen, die schon früher in ihm waren, und man will sogar policeiliche Maassregeln auf diese Ueberzeugung gründen. Man beruft sich dabei auf eine Stelle in Blochs Naturgeschichte der Fische Deutschlands, in welcher er über die Versuche eines Herrn Delalande (soll heissen Deslandes) in der Niederbretagne berichtet[9]. «Er kaufte von den «Fischern zu Chateaulin ein Dutzend Lachse und nachdem «er einen jeden mit einem kupfernen Ringe am Schwanze versehen hatte, schenkte er ihnen die Freiheit wieder. Die Fischer haben ihn nachhero versichert, dass sie in den folgenden Jahren in einem fünf, im andern drei, im dritten drei «von diesen gezeichneten Lachsen wieder gefangen hätten.» So Bloch. Von 12 Lachsen sollen also 11 in drei Jahren wieder gefangen sein. — Wer ist nun dieser Delalande? Ich kann nichts über ihn auffinden. Wohl aber finde ich im *Catalogus bibliothecae Josephi Banks, Vol. I. p.* 63 ein Buch *Recueil de differens traitez de physique et d'histoire naturelle* von Deslandes 1736 herausgegeben und später noch zweimal aufgelegt. Dieses Buch ist offenbar gemeint, denn im *Dictionnaire d'histoire naturelle* von Valmont-Bomare wird auch Deslandes für diese Beobachtungen genannt, aber nicht das Buch selbst. Das letztere habe ich leider im Original noch nicht einsehen können, wohl aber in einer Holländischen Uebersetzung v. J. 1737. Glücklicher Weise führt Bomare den Verfasser redend ein, und da klingt die Sache ganz anders[10]. «*Le second éclaircissement, plus nécessaire encore que le premier, consiste à déterminer, à s'assurer si les saumons reviennent tous les ans dans la même rivière où ils sont nés, et cela jusqu'à ce qu'ils meurent ou qu'ils soient pris. Comment, dira-t-on,* (*c'est M.* Deslandes *qui parle*) *a-t-on pu savoir cette particularité, qui a échappé à tous les Naturalistes? Il est à propos d'en instruire le Lecteur. J'avois chargé les pêcheurs de Chateaulin de retenir une douzaine de saumons parmi ceux qui descendent la rivière* (soll wohl heissen *qui montent*, denn die hinabsteigenden werden nicht leicht gefangen) *et après leur avoir attaché à chacun un petit cercle de cuivre vers la queue, de les remettre dans l'eau, ce qu'ils ont exécuté avec beaucoup d'adresse, et en trois années différentes.* (Also Herr Deslandes hat gar nicht selbst die Ringe angelegt, sondern sich auf die Fischer verlassen, denn die Geschicklichkeit kann offenbar wohl nur auf das Anlegen der Ringe beziehen, nicht auf das Setzen ins Wasser, wozu gar keine *adresse* erfordert wird. Aber wie sind die drei auf einander folgenden Jahre zu verstehen? Sollen in jedem 12 gezeichnete Lachse die Freiheit erhalten haben? Wohl nicht, wie die Folge lehrt.) *J'ai ensuite su d'eux mêmes qu'ils avoient repris quelques-uns de ces saumons, une année cinq, une autre année trois, une autre enfin deux.* Das wären 10 und nicht 11. Ich halte diese Erzählung ganz einfach für ein Mährchen, wie die meisten Geschichten von metallenen Ringen an Fischen. Ehemals erschienen Fische, von Tatarischen Fürsten mit metallenen Ringen versehen ins Kaspische Meer gesetzt, im Schwarzen Meere und selbst im Persichen Meerbusen; aber seitdem man weiss, dass der Spiegel des Kaspischen Meeres tiefer liegt als der der andern Meere und dass, wo ein Fisch durchgeht auch das Wasser durchfliessen muss, thun sie's gewiss nicht mehr. Man kann solche Sagen im Wörterbuch von Valmont-Bomare, bei Kircher und überhaupt vor der bessern Kenntniss des Kaspischen Meeres finden. Ist nicht der berühmte Hecht, den Kaiser Friedrich II. im October des Jahres 1230 in den See bei Heilbron mit einem kupfernen Ringe versehen einsetzte, und der erst 1497, oder wie Andere sagen im Jahr 1447, sich fangen liess[11], auch ein Mährchen, obgleich der Ring mit der Inschrift wirklich abgebildet ist und zwar von Gesner[12]. Aber Mährchen oder Nichtmährchen — das ist in unsrem Falle ganz einerlei, denn Deslandes muss ein so jämmerlicher Beobachter und so grandios unwissend in den Sachen gewesen sein, über die er schrieb, dass es völlig gleichgültig ist, ob er Beobachtungen oder Mährchen mittheilt. Das Wörterbuch von Valmont-Bomare erzählt ausführlich, dass Deslandes auch habe untersuchen wollen, warum ungetheilt gekochte Lachse roth sind, wogegen einzelne Stücke dem Feuer ausgesetzt wenig von dieser Farbe haben. Er öffnete also mehrere Lachse, so wie sie aus dem Wässer kamen, und fand, dass alle im Magen einen kleinen rothen Körper, ähnlich der Traube einer Johannisbeere, hatten. Er nahm etwas davon und that es in ein Glas warmen Wassers, wo es sich auflöste und das Wasser roth färbte. Er glaubt also, dass wenn man einen Lachs ganz kocht, dieser kleine Körper sich auflöst und seine Farbe allen Theilen des Fisches abgibt. — Werden denn in der Bretagne die Lachse mit allen Eingeweiden gekocht? Was Deslandes eigentlich gesehen hat, ist schwer zu errathen; aber nicht gesehen scheint er zu haben, dass auch die ungekochten Lachse roth sind und röther als die gekochten!!

Auf solche Beobachtungen will man die Lehre gründen, dass die Lachse immer nur an den Ort ihrer Jugend-Spiele zurückstreben und auf diese Lehre administrative Maassregeln! Eine Ueberzeugung dieser Art konnte nur in Gegenden Platz greifen, wo es an hohen Wasserfällen fehlt. Die Lachse, welche den Fall der *Narowa* anstreben, sind gewiss nicht oberhalb geboren, denn überhaupt habe ich nur von Einem Lachse Kunde erhalten können, der im *Peipus* gesehen ist, und der diesen Wasserfall (vielleicht im westlichsten Winkel,

---

9) Bloch ökon. Naturg. der Fische Deutschlands. Quart-Ausgabe. Bd. I. S. 131.

10) *Quatrième édition (en 8.), Tome* XIII, p. 27.

11) Funfzig Jahr Unterschied machen zwar bei diesem Methusalem nicht viel aus. Aber dass diese Jahrzahl 1447 in Gesners «Fischbuch» als Versehen des Uebersetzers Forer anzusehen ist, geht schon daraus hervor, dass in dieser Deutschen Uebersetzung die Zeit zwischen dem Einsetzen und dem Fange auch auf 267 Jahr berechnet wird. Zu dem Jahr 1230 gehört also das Jahr 1497.

12) Gesner, *Nomenclator animalium aquatilium* (1560) p. 316. Auch in Gesner's Fischbuch, das er aber nicht selbst ausgegeben hat.

wo sich der Fall in Stufen theilt, durch schnell wiederholte Sprünge) vor etwa 15 Jahren überwunden haben muss. Zum Laichen ist es vor den im vorigen Jahre gemachten Versetzungs-Versuchen in den Zuflüssen des Peipus-Sees gewiss nie gekommen. Dennoch sticht man am Wasserfalle der *Narowa* Lachse seit der Gründung *Narwas*, wie ich aus Urkunden gesehen habe, und wahrscheinlich schon früher. Aehnliche Wasserfälle haben wir in der Esthländischen Kalk-Formation mehrere und auch in Schweden fängt man Lachse an Wasserfällen, die nicht übersprungen werden können. Dazu kommt, dass man nicht eben selten in einem Flusse Lachse fängt, welche Angeln aus sehr entfernter Gegend im Leibe haben. Der Fischpächter an der Mündung der *Luga* hat eine ganze Sammlung solcher Angeln angelegt, von denen er einen Theil für Schwedische erkannte, und andere für Preussische hielt. Ich besitze selbst von diesen Angeln einige, mit denen er mich beschenkte. Diese Angeln beweisen, dass unsere Lachse weite Züge in der Ostsee machen. Da wäre es denn wohl mehr als ein Wunder, wenn sie aus der Tiefe der See, ohne Compass den Weg zu ihrer Jugend-Heimath finden sollten. Es wäre recht schön, wenn jene Behauptung völlig gegründet wäre, weil dann jeder schonungslose Lachsfang nur sich selbst bestrafte. Ich glaube im Gegentheile, dass die Lachs-Fischerei um ein so mässiges Becken, wie das der Ostsee ist, zu internationalen Verhandlungen führen sollte, damit überall einige Schonung beobachtet werde. Es mag sein, dass ein bedeutender Theil der Lachse in denselben Fluss wiederkehrt, aber die meisten, oder gar alle, gewiss nicht! Schon der Umstand, dass in demselben Flusse und bei denselben Fangmitteln der Ertrag in einzelnen Jahren viel höher oder viel niedriger als gewöhnlich ist, deutet auf wechselnden Besuch. Im Jahr 1852 z. B. war der Fang in der Narowa viel ergiebiger als gewöhnlich.

§ 7. Die empirische Beobachtung des Erfolges der verschiedenen Arten von Fischerei macht jeder Fischer und es ist nur sehr zu bedauern, dass diese Beobachtungen nicht in bestimmten Zahlen ausgedrückt niedergelegt und gesammelt werden. Die häufig wiederholte Klage, dass der Ertrag des Fischfanges abnehme, ist wenig belehrend, da nur zu leicht an grössern Wassern die sagenhaften Nachrichten von reichen Fängen in frühern Jahren für das Normalmaass des damaligen Fanges angesehen werden, ausserdem aber auch die wechselnden Preise theils der Fische, theils der andern Lebensbedürfnisse von der Quantität der gefangenen Fische nicht unterschieden werden. Ich habe daher auf einer amtlichen Reise, die ich auf Veranlassung Sr. Erlaucht des Grafen Kisselew an der Küste der Ostsee machte, eifrig nach Rechnungen bei Guts-Verwaltungen u. s. w. mich erkundigt. Ich möchte nun an das gesammte Russische Reich die Bitte ergehen lassen, wo sich aus neuerer Zeit solche Rechnungen aufbewahrt finden mögen, sie für den allgemeinen Nutzen aus den Rechnungsbüchern zu extrahiren, und entweder mir unmittelbar oder unter Adresse der Akademie einzusenden. Fast eben so belehrend werden Pachtsummen aus alter und neuer Zeit sein, obgleich bei diesen immer Rücksicht auf die Preise sowohl der Fische als andrer allgemeinen Gegenstände genommen werden muss, bevor man ein Urtheil sich bilden kann. Es leuchtet ein, dass eine Reihe von Zahlen viel belehrender ist, als vereinzelte. Besonders habe ich dabei die Klöster im Auge, welche fast sämmtlich Fischereien besitzen, die sie entweder unmittelbar benutzen oder in Pacht geben. Hier lassen sich also Rechnungen aus verschiedenen Zeiten erwarten, und diese können nicht anders als belehrend sein. Ich hatte in dieser Hinsicht auf meinen frühern Reisen viel auf das alte berühmte Kloster *Petschory* im Pleskauschen Gouvernement gerechnet, das über die Fischerei des Peipus-Sees sehr wichtige Belehrung hoffen liess. Leider war aber das Gebäude, in welchem das Archiv aufbewahrt war, kurz vor meiner Ankunft verbrannt, und ich habe nur noch die geschwärzten Reste desselben gesehen.

Meine Bitten und Wünsche gehen noch weiter. Seitdem wir in Karamsin's Geschichte des Russischen Reiches ein ausführliches, gründliches und in edlem Style abgefasstes Werk über die vaterländische Geschichte besitzen, ist das Studium derselben sehr verbreitet in Russland. Nun müssen in den Chroniken und Urkunden sehr verschiedener Art, die von den Geschichtsforschern täglich studirt werden, ganz zerstreut freilich, einzelne Nachrichten über Fischfang vorkommen, die unter einander combinirt, mehr Einsicht in den Gang der Fischerei in manchen Gegenden gewähren können. Es ist allerdings gar nicht zu erwarten, dass irgend wo anders als etwa in den Archiven der Klöster Angaben über den jährlichen Ertrag der Fischerei einer Gegend vorkommen, allein Angaben, dass man nach einem bestimmten Ort zog, um Fische zu fangen, dass Fische transportirt oder verkauft wurden, müssen gelegentlich vorkommen, und aus solchen einzelnen Notizen, besonders wenn man viele zusammenstellen kann, lassen sich immer Folgerungen ziehen. Ich wollte ich könnte einen Aufsatz hier mittheilen, der in den ersten Jahren dieses Jahrhunderts zuerst lateinisch, dann deutsch in der Zeitschrift «Sundine» erschienen ist, in welchem alle Nachrichten zusammengestellt werden, welche in den Pommerschen Chroniken über den Fischfang, Verleihung von Fischerei-Plätzen an Klöster und Aehnliches aus den ersten 3 Jahrhunderten nach der Bekehrung dieses Landes vorkommen [13].

Solche Einzelheiten können in allgemeinen Werken kaum Platz finden, sind aber dann nicht weniger belehrend. So finde ich in Karamsin's Geschichte bei der Schilderung von dem Zustande Russlands zur Zeit der Mongolen-Herrschaft nur die Angabe, dass Korn und Fische die hauptsächlichsten Gegenstände des innern Handels waren [14]. Specielleres wäre wünschenswerth, besonders da ich die vorliegende Skizze in einigen Jahren erweitert herauszugeben hoffe. Dagegen möchte ich, um unnöthige Arbeit zu vermeiden, bitten, mit der Gesetzgebung und den Verleihungen von Fischereien seit dem Jahre 1649 sich nicht zu bemühen, denn die Gesetzsammlung, (Полное Собраніе законовъ) habe ich natürlich vor mir und ich werde nicht unterlassen, den reichen historischen Schatz, der in diesen Bänden liegt, zu benutzen.

---

[13] Joh. Jak. Sell: Ueber den starken Häringsfang an Pommerns und Rügens Küsten im 12ten bis 14ten Jahrhundert. Besonders abgedruckt aus der «Sundine». Stralsund 1831. in-8.

[14] Карамз. Ист. V, ст. 400.

§ 8. Allerdings darf man nicht erwarten, auch wo die Quellen für die Geschichte eines Landes noch so reichlich fliessen, bis auf die erste Entwickelung des Fischfanges zurückgehen zu können. Diese Anfänge liegen weit vor allen historischen Nachrichten. Wo irgend Fische in etwas bedeutender Menge vorkommen, da hat der Mensch, so wie er dahin vordrang, bald gelernt, sich ihrer auf irgend eine Art zu bemächtigen. Auf allen Inseln der Südsee hat man nicht nur Fischerei, sondern, so viel ich mich erinnere, auch Fischerei mit Netzen gefunden. Und das ist gar nicht auffallend. Denn diese zerstreuten Inseln sind ohne Zweifel wohl durch zufällig Verschlagene aus dem Festlande und den Inseln Indiens oder Japans bevölkert worden. Die Verschlagenen hatten also Böte und dann verstanden sie gewiss zu fischen. Doch ist ein Netz schon ein ingenieuses Werkzeug und es mochte lange währen, bis man — gewiss in ganz verschiedenen Gegenden unabhängig von andern — Fasern von Pflanzen oder Thier-Sehnen so zu behandeln lernte, dass man Netze daraus flechten konnte. In Amerika wurden auch Därme von Thieren und Riemen, aus deren Häuten geschnitten, zu Geflechten und also auch zu Netzen gebraucht. Bei den Eskimos sah noch Beechey Netze aus Wallrosshaut. Netze sind aber nicht die ersten und einfachsten Mittel für das Fangen der Fische. Es ist nicht zu bezweifeln, dass man noch früher Fische mit Spiessen oder Pfeilen erlegen und mit Angeln fangen lernte. Noch jetzt ist das Stechen der Fische mit Spiessen sehr gewöhnlich bei den Wilden an den grossen Flüssen von Südamerika, bei einigen Nordamerikanern, bei Negern[15]) und in Australien[16]) — und unsere Fischgabeln (Багры) sind nur eine weitere Ausbildung derselben. Viele von diesen Wilden werfen ihren Spiess nach dem Fische und springen ihm dann nach. Von diesem Werfen ist dann nur noch ein kleiner Schritt zum Schiessen der Fische mit Pfeilen, welches Humboldt bei den Otomaken am *Orinoko* mit Bewunderung sah[17]). Es scheint diese Methode schon in dem vorgeschichtlichen Zeitalter der nordeuropäischen Völker, welches man die Stein-Periode genannt hat, weil diese Urbewohner damals noch gar keine Werkzeuge aus irgend einem Metall, sondern nur von Stein, oder Zähnen, oder starken Fisch-Knochen besassen, üblich gewesen zu sein. Man hat unter den Werkzeugen dieser Periode, deren man eine grosse Menge in Schweden und Dänemark gesammelt hat, auch solche gefunden, von denen man jetzt glaubt, dass sie zum Erlegen von Fischen bestimmt waren. Es sind lange Knochenspitzen, an welche zur Seite scharfe Stückchen von Feuerstein befestigt sind, um ihnen Widerhaken zu geben. Man hatte sie lange für Vogelpfeile angesehen. Aber dann wäre die grosse Mühe, die Seitenstückchen zu befestigen, vergeblich gewesen, da ein von einem Pfeil getroffener Vogel wohl fallen wird, auch ohne Widerhaken. Auch für grösseres Wild, das mit einem Pfeile durchgehen kann, waren sie nicht bestimmt, da man sie nur in Sümpfen gefunden hat, die ehemals wahrscheinlich Seen bildeten. Sie waren also wohl für Fische berechnet, und ohne Zweifel an die Spitze eines Stockes befestigt. Ob dieser als Pfeil abgeschossen wurde, wie Pastor Eckström vermuthet[18]), oder geworfen, oder als Spiess in den Fisch gestossen wurde, das wird sich schwer entscheiden lassen, aber ohne Zweifel sollten die Seitenspitzen das Ausgleiten aus dem Fische verhindern. Aehnliche Werkzeuge hat man bei vielen Wilden gefunden, die keine Metalle hatten, z. B. bei den Neuholländern.

Viel merkwürdiger scheint es, dass auch Angelhaken schon früher im Gebrauche waren, als man die Metalle zu bearbeiten verstand. Man findet nicht selten Steine in Scandinavien, von denen man glaubt, dass sie als Senksteine zu Angeln gedient haben. Pastor Eckström, der über die Geschichte der Fischerei in Schweden geschrieben hat, bleibt zweifelhaft, aus welcher Substanz man die Angelhaken zu diesen Senksteinen verfertigt haben möge. Es werden aber noch jetzt Angelhaken aus sehr verschiedenen Substanzen in Gegenden gebraucht, in denen die Metalle sehr selten oder ganz unbekannt sind. Die Bewohner von Neuholland nehmen dazu Klauen von Raubvögeln oder schnitzen sich Haken aus dicken Muscheln[19]). Andere nehmen ein sparriges Holz und Eckström selbst berichtet, dass die Lappen noch jetzt Angeln aus Wacholderholz schnitzen. Die Aleuten hatten nach Sarytschew Angelhaken von Knochen.

Wir brauchen aber nicht weiter die Wilden alter oder neuer Zeit zu vergleichen. Es leuchtet ein, dass nur sehr wenige Gegenden der Erde das ganze Jahr hindurch den Menschen mit Früchten ernähren konnten, und wohl überall, wo Menschen hinkamen, sie auch Fische fangen lernten. Wenn man hie und da von einem Volke die Behauptung findet, es fange oder esse gar keine Fische, wie es z. B. von den alten Caledoniern[20]) und den ehemaligen Bewohnern von Florida[21]) behauptet wird, so sind solche Behauptungen entweder wohl ungegründet, oder die Enthaltung von Fischen konnte erst eintreten, nachdem entweder der Ackerbau oder die Viehzucht sehr ausgebildet war.

---

[15]) Noël, *Histoire des pêches. Chap. I.*

[16]) White, *Voyage to New South-Wales.* Klemm, Culturgeschichte I, S. 311.

[17]) Prinz Neuwied's Reise, I, S. 339, II, S. 31. Klemm, Culturgeschichte II, S. 22.

[18]) Götheborgs Kongl. Vetenskaps och Vitterhets Samhälles Handlingar. Ny tidsföljd. Heft I. 1850.

[19]) Klemm, Culturgeschichte, I, S. 311.

[20]) Dio Cassius. *Lib.* LXVI (Auszüge von Xilinus).

[21]) Allgemeine Geschichte der Länder und Völker Amerikas. II. S. 585.

Wir suchen also keinesweges die ersten Anfänge der Fischerei in Russland aufzufinden, wir möchten nur über den Ertrag der Fischerei in verschiedenen Zeiten belehrt sein, soviel sich davon auffinden lässt, namentlich in einem Lande, wo ohne Zweifel schon vor sehr langer Zeit viel gefischt worden ist.

§ 9. Dass das Russische Volk grosse Neigung für die Fischerei und daraus erwachsene Geschicklichkeit für dieses Geschäft hat, ist augenscheinlich; vielleicht kann man dasselbe von allen nördlichen Slawen, wenn nicht von dem gesammten Slawischen Volksstamme sagen. Wenigstens von den Bewohnern Pommerns scheint es die Geschichte zu erweisen. Als von dieser Gegend die erste bestimmte Kunde der christlichen, weiter vorgeschrittenen Welt zukam, fand man die Fischerei in Pommern schon in Blüthe. Helmold, der Chronist der Baltischen Slawen aus dem 12ten Jahrhundert, berichtet uns, dass zur Zeit Waldemars I. viele Schiffe bei Rügen im November zum Fischfang zusammen kamen, und dass auch die Fremden Zutritt zum Fischfang hatten, unter der Bedingung, dass sie den einheimischen Göttern opferten, und nicht öffentlich als Christen sich bezeugten 22). Es muss aber diese starke Fischerei schon lange hier betrieben sein, wenn es wahr ist, was die nordischen Schriftsteller berichten, viel früher schon habe an einer der Mündungen der Oder eine Stadt *Wineta* oder *Julin* (vielleicht *Wollin*), (auch *Jumne*, *Jom*) als Vereinigungspunkt sehr verschiedener Völker gedient und durch ihren Reichthum unter allen Städten des Nordens sich ausgezeichnet 23). Solcher Reichthum konnte nur Folge des Handels sein, worauf auch die Mannigfaltigkeit der Bewohner schliessen lässt, und der Handel bereichert nur, wenn das Land selbst eine Waare liefert. Der Kornbau war sehr vernachlässigt, wie bestimmte Zeugnisse aussagen 24). So mögen also hier an die benachbarten Völker Fische verkauft sein, die man damals hier freilich weniger einzusalzen, als zu trocknen und zu räuchern pflegte. Als der Bischof Otto im Anfange des 12ten Jahrhunderts als Verkündiger des Christenthums nach Pommern kam, konnte sein Begleiter und Biograph nicht genug den Reichthum an Fischen rühmen 25). Für einen Denar konnte man einen Karren frischer Häringe kaufen 26). Häringe waren es nämlich, die hier am Anfange des Winters laichten und noch jetzt fischen um dieselbe Zeit viele Fischer mehrere Wochen hindurch an den Küsten Rügens. Allerdings ist der ergiebigste Häringsfang bei Rügen jetzt im September und October und Helmold nennt den November. Aber da dieser Schriftsteller im Holsteinischen lebte, die fremden Schiffe aber grösstentheils Sächsische waren, welche nach Holsteinischen Küsten zurückkehrten, so mag er mehr die Zeit der Rückkehr im Auge gehabt haben. In den folgenden Jahrhunderten sammelten sich die Deutschen Schiffe vorzüglich an der Küste von Schonen zum Fischfange. Man glaubt gewöhnlich hierin den Beweis zu sehen, dass die Fische und namentlich die Häringe ihren Zug verändert haben. Ich finde vielmehr in dieser Nachricht den Beweis, dass die Slawische Bevölkerung Pommerns früher die besten Fischerplätze und die ergiebigsten Zeiten aufgefunden hatten und benutzten als die Bewohner Schonens. Fremde Schiffer finden diese günstigsten Plätze für einen Fisch, der immer in einiger Tiefe laicht, nicht sobald auf, und werden auch nicht leicht die Häringszüge in der See aufsuchen und umzingeln lernen, wo sie nicht in enge Buchten eintreiben, wie in Norwegen. Ein an sich ganz geringfügiges Begegniss des Bischofs Otto, als er im Jahre 1128 seine zweite Reise nach Pommern machte, zeugt aber vielleicht noch sprechender für die grosse Neigung, welche die Pommerschen Slawen damals für den Fischfang hatten. Er traf auf einem See einen Menschen in einem Kahne, welcher dem Bischof die Versicherung gab, dass er in sieben Jahren kein Brod gegessen habe, sondern nur Fische. Er hatte auch eine solche Menge getrockneter Fische gesammelt, dass er für den ganzen Winter versorgt war. Vom Bischof erhandelte er sich nicht etwa Brod — sondern einen Vorrath Salz, um sich Fische einzusalzen 27). In Pommern war aber damals gewiss nicht Mangel an Raum für den Kornbau, vielmehr erweisen Urkunden, dass noch grosse Strecken sehr fruchtbaren Landes unbebaut waren 28).

Auch bei den alten Preussen war die Fischerei entwickelt als der Deutsche Orden zu der Bekehrung und Eroberung herbeigerufen wurde. Zwar ist mir kein Anzeichen bekannt, welches bewiese, dass schon vor der Bekehrung ein Theil des Ertrages der Fischerei ausser Landes ging, aber für den innern Verbrauch wurde er stark betrieben und mit Apparaten, gegen welche, wie wir bald hören werden, der Orden mit kräftigen policeilichen Maassregeln einschritt. Dass die Fischerei mit einer gewissen Vorliebe betrieben wurde, lässt sich daraus vermuthen, dass sie an der rohen Mythologie der alten Preussen Antheil hatte, und dass die grössern Fischereien nicht ohne feierliche Einweihung unternommen wurden. Es gab nicht nur heilige Seen und Bäche, in denen gar nicht gefischt werden durfte, und man muss sehr bedauern, dass uns die Namen derselben nicht aufgehoben sind, vielleicht hätte man, wenn sie sich wieder auffinden liessen, darin die Vorsorge für die Entwickelung derjenigen Fischarten entdeckt, welche gegen die Flüsse ansteigen, um in ihren Quell-Gebieten zu laichen, wie die Lachse. Der Preussische Mee-

---

22) Helmold, *Chronicon Slavorum II, c.* 12, 10.

23) Zum Beispiel *Adamus Bremensis* (aus dem 11ten Jahrhundert) *Histor.-eccles.*, II *c.* 12.

24) Helmold, II. 13.

25) Andreas *de vita Ottonis. I. IV. Ed.* Val. Jaschii, *Colberg* p. 287, 324. (Nach Joh. Jak. Sell.)

26) *Ibid. p.* 324. Die Pommerschen Häringe stehen in der Mitte zwischen unsern Strömlingen und wahren Häringen.

27) Dass man sehr lange vor Beukelszoon das Einsalzen verstand, werden wir später vielfach bewiesen finden.

28) Nach der Bekehrung wurden in Pommern eine Menge Klöster gegründet und reichlich mit Ländern ausgestattet. Fürst Casimir I. verlieh einem einzigen 11 Landschaften *(villae)*, die alle fruchtbar, von denen aber 10 unbebaut waren. Drey. *Cod. dipl.* I.

resgott *Perdoytus* oder *Perdoatys* war zugleich ein Gott der Fische und der Fischer. Ihm opferte man auf grossen Felsblöcken, die aus dem Meere hervorragten, Fische. Ihm zu Ehren gab man beim Beginn der Seefischerei Feste, nach deren Beendigung ein Priester aufstand, die Winde theilte und weissagend vorschrieb, wann und wohin ein jedes Boot fahren sollte [29]). Nach Andern wurden auch dem *Curcho*, Gott der Schmausereien, wie ihn die Christen definiren, vielleicht Gott der Nahrungsmittel, Fische geopfert.

Ich glaube hier auch noch die südlichen Nachbarn der Preussen und Litthauer, die Jatwägi unsrer Chronisten (die Jadzwingowie, Jacvingi der Polnischen), anführen zu müssen, die, obgleich vom Meere getrennt, dennoch von Fischerei und Bienenzucht gelebt haben sollen [30]). Schafarik will sie zwar weder dem Slawischen, noch dem Litthauischen Stamme zuzählen, (die ich, wie man so eben gesehen hat, nicht von einander trenne, wie denn auch Schafarik für beide Völkergruppen, ihrer nahen Verwandtschaft wegen, den Namen des Windischen Stammes vorschlägt), sondern er erklärt sie für ein ganz hetegorenes Volk, das er mit andern später eingewanderten zu einem Sarmatischen Stamme vereinigt [31]). Er scheint besonders Gewicht auf einen Ausspruch Cromer's zu legen, dass zu seiner Zeit, der Sage nach, noch Reste der Jatwägen in Russland und Litthauen lebten, in der Sprache von den Slawen und Litthauern völlig verschieden. Allein mehrere ältere Polnische Schriftsteller erklären sie ganz positiv für ein Litthauisches Volk. Mathias de Mechovia führt sehr bestimmt vier Litthauische Völker auf: 1) *Pruteni* (Preussen), 2) *Jaczwingi* (Karamsins Ятвяги), 3) *Lithuani* cum *Samagitis*, und 3) *Lotihali* (d. h. Letgallen, die er nach dem Vorhergehenden ausdrücklich mit den Letten verbindet). Jedes von ihnen, sagt er [32]), hat seine eigene Sprache, welche jedoch im Einzelnen wieder sehr übereinstimmen. Grammatiker unsrer Tage würden also wohl sagen, dass diese Sprachen sehr nahe verwandt waren. Jetzt weiss man, dass die Lettische und Litthauische Sprache sehr ähnlich sind, und die der alten Preussen kaum dialectisch von der Litthauischen verschieden war.

§. 10. Was aber die Russen selbst anlangt, so lehrt schon der erste Blick auf die Geschichte ihrer Verbreitung, dass sie mit eben so viel Neigung als Geschick der Fischerei sich ergeben. Sie folgten schnell den grossen Flüssen und besetzten ihre Ufer, so dass die früher ansässigen Völker ins Innere zurückgedrängt wurden. So ist die ganze Dwina und der grösste Theil der Küsten des Weissen Meeres von den Russen besetzt. Obgleich man Karelische Beimischung bei sehr vielen derselben nicht verkennen kann, ist doch der Nachzug vollblütiger Russen aus dem Innern des Reiches so stark, dass die Aussprache, namentlich der Zischlaute, eine völlig Russische ist und die Finnische Beimischung in der Gesichtsbildung in nicht gar langer Zeit völlig verwischt sein wird. Diesseit der Dwina dagegen findet man theils ein Gemisch von Finnen und Russen, ein Volk, das sich für Russen hält, und Russisch spricht, aber alle Zischlaute in einfache Sauselaute verwandelt hat, theils reine Finnen. Der Mesen ist fast ganz, und die Petschora in ihrem fischreichsten untern Theile von Russen besetzt. Vom Wolchow und Swir sind schon sehr lange die Finnischen Völker verdrängt. Auch die Newa wird bald in demselben Verhältnisse sein. An dem Hauptstrome des Russischen Reiches, an der Wolga, haften die Tschuwaschen nur noch mit kleinen Gebietsparcellen, die Tscheremissen mit einem grössern, aber die Tataren, bis in die Mitte des 16ten Jahrhunderts das herrschende Volk in den ausgedehnten Chanaten Kasan und Astrachan, erreichen nach Köppen's ethnographischer Karte nur noch mit kleinen Zipfeln den Strom, dessen Herrschaft sie vor noch nicht drei Jahrhunderten verloren, den sie aber auch früher nicht zu benutzen verstanden.

Man wird vielleicht einwenden, dass eine solche Verbreitung des kräftigern und herrschend werdenden Volkstammes nothwendig ist, da die Flüsse die natürlichen Strassen für Wanderungen sind. Allein, dass diese Wasserstrassen nicht immer die nothwendigen Verbreitungswege abgeben, das lehren uns nicht nur alle Türkischen und Mongolischen Völker, welche über den Ural-Fluss in Europa eindringend, der Steppe folgend quer über die Flüsse setzten, das lehren uns auch die Wanderungen der Germanischen Stämme vom ersten Auftreten derselben an, obgleich sie mit den berittenen Nomaden, denen ihre lebendigen Proviantmagazine, die Tabunen, zugleich als Bewegungsmittel dienten, nichts gemein hatten. Die Germanischen Völker verloren gegen Slawen (im weitern Sinne genommen, die Litthauischen Völker mit einschliessend), die ganze Weichsel, die Oder, das ganze Quellengebiet und die rechte Seite der Elbe, die ganze Küste der Ostsee bis in die Nähe der Kieler-Bucht, nicht etwa, weil sie einem überlegenen Feinde weichen mussten, sondern mehr wohl, weil sie auf all dieses Wasser keinen Werth legten, ihre Sehnsucht aber nach den Ländern ging, welche schon lange Römische Cultur erfahren hatten, und sie in ihrer Kriegeslust mehr Gefallen daran fanden, die Culturländer sich zu erobern, als mit Finnischer Geduld und Zähigkeit den Naturzustand des Bodens langsam in den cultivirten zu versetzen. Nicht umsonst haben sie bei den Römern den Krieg gelernt. Sie nehmen ihnen Gallien, Spanien, Afrika und Italien selbst, und dann erst, als Herren der Römischen Welt, mit einem Römisch genannten Kaiser an der Spitze, und unter der Aegide des Christenthums, überlegen an Künsten des Krieges und des Friedens, verdrängen oder unterwerfen sie die Slawen am Ostsee-Gestade.

Aber kehren wir von diesen weiten Gesichtsfeldern der Geschichte zurück zu den Ansiedelungen des Russischen Volkes, so wird grade die Betrachtung der Einzelheiten uns am deutlichsten zeigen, welchen Einfluss die von den Historikern unbeachtete Vorliebe für Fischerei darauf gehabt hat, vom höchsten Norden bis zur südlichsten Gränze. Der grösste Landsee der Welt, den wir das Kaspische Meer nennen, und welcher bei den Morgenländern einst das Chasaren-Meer hiess, ist jetzt in der That ein Russisches, aber viel mehr durch die Fischerei-Industrie des Volkes, als durch die Macht der Waffen. Nicht nur an den anerkannt Russischen Ufern treiben die Russen Fischerei, Tataren und Kalmücken als Knechte gebrauchend, sondern auch am gesammten Persischen Ufer waren die grössern Fischereien seit einer Reihe von Jahren an Russische Pächter vermiethet. Jetzt findet Se. Hoheit der Schach von Persien, da die Pächter bei der Fischerei gewannen, dass es besser sein werde, wenn er sie selbst betreiben lässt, jedoch mit Russischen Fischern. Diese Art, die Persischen Fischereien zu betreiben, hat erst mit dem laufenden Jahre begonnen. An dem unwirthbaren Ost-Ufer, wo die Turkmenen nomadisiren, die Chiwenzische Oberhoheit so weit anerkennend als es ihnen grade gelegen ist, werden die besten Fischerei-Plätze auch von Russen ausgebeutet, nach ganz privater Einigung mit den benachbarten Turkmenen-Stämmen. Die Robben aber des gesammten Kaspischen Meeres ist man schon seit langer Zeit gewohnt, als Russisches Eigenthum zu betrachten.

---

[29]) Christ. Hartknoch: Alt- und Newes Preussen. S. 161 und 162.

[30]) Карамз. Ист. Госуд. Росс. II. стр. 29. прим. 35.

[31]) Schafarik Slawische Alterthümer I. S. 350.

[32]) *Chronicon Polonor. L. II. c. XIV.*

Hoch oben im Norden ist es nicht anders; Fischerei und Wallrossfang sind dem anerkannten Besitze rechtvorangegangen. Ja, in diplomatischen Verhandlungen hat der Hof von Moskau schöne Fischerei-Plätze im höchsten Norden aufgegeben, weil er die Ausdehnung seiner Erbschaft aus dem Nachlasse Gross-Nowgorods nicht kannte. Da hierüber aber nur mit historischen Nachweisungen überzeugend gesprochen werden kann, so müssen wir den Beweis dem folgenden Abschnitte überlassen. Für unsern Zweck genügt es auch, einen Blick auf das Weisse Meer zu werfen. Die Inseln in demselben sind schon lange ausschliesslich von Russen besetzt, an der Westküste aber wohnen Russen, Karelen und Lappen, welche letztere in dieser Gegend wohl richtiger als ein Mischvolk von Lappen und Karelen zu betrachten sind. Von den Russischen Ansiedelungen treiben die nördlichen keinen Ackerbau mehr, obgleich man bei den noch nördlichern Karelen bis in den Lapländischen Kreis, namentlich bis *Kereti*, Ackerbau findet, der zwar nicht immer, aber doch in den meisten Jahren ganz gut lohnt. Liegt hierin nicht ein sprechender Beweis, dass die Russen den Fischfang dem Ackerbau vorziehen? Die Jagd nämlich, die allerdings im Winter betrieben wird, weil es an anderer Beschäftigung fehlt, ist in diesen Gegenden lange nicht ergiebig genug, um eine Reihe von Dörfern und das Städtchen Kem zu ernähren. Befragt man die nördlichsten Russen selbst, so behaupten sie, dass die Localitäten, auf denen sie leben, dem Ackerbau nicht günstig seien. Das mag richtig sein, ich kenne diese Orte nicht aus eigener Anschauung, aber da es den Russen ganz frei stand, wo sie sich niederlassen wollten, so beweist schon die Wahl der Niederlassungen, dass sie die günstigere Lage für Fischfang und Seefahrt — Flussmündungen und Buchten — andern Localitäten vorzogen.

Noch characteristischer sind die Ansiedelungen an den grössern Landseen. Nehmen wir zum Beispiel den Peipus-See, dessen Russischer Name «Finnischer See» (Чудское озеро) anzeigt, dass er lange als im Besitze Finnischer Völker betrachtet wurde. Noch jetzt wohnt westlich vom See ein Volk Finnischen Stammes, die Ehsten, in compacten Massen — aber die Ufer des Sees sind fast ganz von Russen besetzt, viel mehr noch, als es die Köppensche Karte zeigt. Die gesammte Ostküste ist schon lange Russich, mit sehr kleinen, vom See entfernten Esthnischen Enclaven. Die Nordküste ist zwar nicht ausschliesslich, aber doch sehr vorherrschend von Russen besetzt, welche jedenfalls vor der Einführung der Reformation eingewandert sind, ob während der ausgebildeten Ordensherrschaft oder schon früher, darüber sollen noch keine historischen Nachrichten aufgefunden sein. Die Dörfer am Westufer der grossen Abtheilung des Sees sind jetzt auch in sehr überwiegender Zahl von Russen besetzt, und es sind viele unter ihnen, welche Esthnische Namen, aber Russische Bewohner haben, andere, und zwar die grössern, scheinen von Russen angelegt zu sein, da ihr Name rein Russisch ist. Diese Ansiedelungen begannen unter der Schwedischen Herrschaft über Livland. Die Veranlassung gaben die Wirren, welche auf die Nikonsche Kirchen-Revision folgten. Einzelne Unzufriedene suchten Schutz an diesem Westufer. Den See aber fanden sie so ergiebig für den Fischfang, obgleich er unter der Ordens-Herrschaft keinesweges einen sehr ausgezeichneten Ruf in dieser Hinsicht gehabt zu haben scheint, dass sie rasch Freunde und Verwandte herüberzogen. Den Gutsbesitzern Livlands, wo längst die Territorial-Verhältnisse bestimmt waren, erschienen sie als willkommene Gäste, weil die Ufer des Sees grösstentheils sehr schlechten Ackerboden haben. Ihre Zahl nimmt noch jetzt, obgleich in geringerem Verhältnisse zu, weil die Esthen mit schlechteren Apparaten und mit geringerer Energie fischen, als die Russen, und auch die Absatzwege weniger zu benutzen verstehen. An der engen Verbindung zwischen dem Pleskauschen See und der grossen Abtheilung des Peipus ist das Westufer noch von Esthen besetzt, jedoch schwach bevölkert. Was aber die Westküste des Pleskauschen Sees anlangt, so kann ich der Colorirung auf der Köppenschen Karte nicht beistimmen. Ich muss die gesammte Uferstrecke, die ich persönlich bereist habe, für Russisch erklären. Es ist zwar richtig, dass die Masse der Bevölkerung im westlichen Theile des Pskowschen Gouvernements Esthnisch ist, wie Herr Dr. Kreuzwald in einer ausführlichen Darstellung erwiesen hat, es ist auch die Esthnische Sprache die vorherrschende, ja fast einzige für die Ackerbauern, allein am Ufer des Sees spricht man nicht nur Russisch, sondern es ist auch so viel Zuzug reinen Russischen Blutes, dass die Esthnische Beimischung nur noch dem geübteren Blicke sich zeigt.

Selbst an der Meeresküste der Ostseeprovinzen, wo jenseit Narwa nur sehr zerstreut und zwar fast nur in den Städten

Russen wohnen, hat sich die Russische Ueberlegenheit in der Fischerei geltend gemacht. Seit der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts hat die Stadt Reval ihr Fischerei-Gebiet an Russische Fischer, die von dem Quellen-Gebiete der Wolga kamen, verpachtet und dieses Verhältniss hat sich bis in die dritte Generation festgesetzt, offenbar weil weder Esthen noch Deutsche dieselbe Pacht zahlen konnten. Jetzt hat das Pachtgebiet dieser Russischen Fischer, von denen immer mehr sich gemeldet haben, auch über die benachbarten Güter, überhaupt auf mehr als 40 Werst sich ausgedehnt. Die Stadt Baltischport giebt ein noch augenscheinlicheres Beispiel. Auf nackten Fels gegründet, der keinen Ackerbau gestattet, ward dieses Städtchen angelegt, in der Hoffnung, dass ein Molo hier einen trefflichen, lange offenen Hafen schaffen würde. Dieselbe Strömung aber, welche in diesem Sunde die Eisdecke eine viel kürzere Zeit duldet, als an irgend einem andern Punkte unsers Baltischen Ufers, warf auch den Molo zusammen, den Catharina II. zur Realisirung der Pläne Peters des Grossen hatte bauen lassen. Es blieb nur die Fischerei als Nahrungszweig übrig. Der Magistrat hat nun, um der Stadt einige Einnahme zu verschaffen, ihr Fischerei-Gebiet verpachtet und zwar einen bestimmten Zins für ein Netz festgesetzt. Damit aber der einheimische Bürger in der Fischerei seinen Erwerb finden könne, ist verordnet, dass das Netz eines Auswärtigen anderthalb mal so viel zahle, als das Netz eines Einheimischen. Kein auswärtiger Deutsche, Esthe oder Schwede (es wohnen Schweden vor der Stadt auf den Inseln Roog) kann unter solchen Umständen concurriren, wohl aber Russen, welche jährlich 100 Meilen weit aus der Gegend von Ostaschkow (am Seliger-See) hierher kommen.

Die Lachsfischerei in den kleinen Flüssen wird in den Ostseeprovinzen als ausschliessliches Recht der Gutsherrschaft betrachtet und durch Verpachtung benutzt. Die natürlichen Pächter wären die Esthen und Letten oder auch Deutsche Kleinbürger, wenn sie Neigung für den Fischfang hätten. Allein die Pachten der Lachs-Fischerei sind jetzt meistens in den Händen von Russen. Ich fand von Narwa bis Hapsal nur noch drei Esthnische Lachspächter. Einem von ihnen war so eben gekündigt als ich ihn sprach. Er hatte — es war schon die zweite Hälfte des Augusts — erst drei Lachse gefangen, in einem allerdings sehr flachen Wasser, das aber sonst ansehnlichen Lachsfang hatte. Auf meine Frage, wie denn das zugehe, gab er die naive, aber höchst charakteristische Antwort: Ja, die Fische gehen nicht in meine Körbe. Er hatte zwei enge Körbe für Neunaugen und einen grösseren für Lachse hingelegt, welche letztere aber nur höchst mühsam bis dahin sich durcharbeiten konnten. Keine Spur der Vorsorge war zu erkennen, durch Entfernung der losen, mit der Hand leicht zu beseitigenden Kalksteintrümmer eine stärkere Strömung im mittleren Rinnsaal zu erhalten.

Auch die Landseen von mittlerer Ausdehnung in den Provinzen Esthland, Livland und selbst Kurland werden meistens von Russen befischt oder ausgefischt, die sich von Zeit zu Zeit dazu melden. Auch fehlt es nicht an Zeugnissen, dass Russische Fischer in fremde Länder ziehen, um daselbst gegen eine Abgabe Fischerei zu treiben, und ich zweifle nicht, dass solche Züge öfter vorkamen und vielleicht noch vorkommen, als sie mir grade bekannt geworden sind. — So lange die Chanate von Kasan und Astrachan noch in Blüthe waren, hatten Russische Fischer die Gewohnheit, in grossen Gesellschaften weit hinab an die Wolga zu ziehen, da die Tataren selbst wenig fischten. Als im J. 1521 gegen Schig-Ali eine Empörung in Kasan ausbrach, weil man ihm zu viel Ergebenheit für die Russischen Interessen zuschrieb, wurden 1000 Moskowische Fischer flüchtig, welche 1000 Werst jenseit Kasan an den Jungfer-Bergen und am Schlangenfels (in der Nähe der jetzigen Stadt Wolsk) fischten [33]. Die ausserordentlich grosse Zahl der Fischer erfährt man bei dieser Gelegenheit aus der Kasanschen Chronik. Allein Karamsin bemerkt in seiner Geschichte, indem er diese Stelle aus der genannten Chronik anführt, dass solche Züge, auf welchen die Fischer den ganzen Sommer hindurch wegblieben und im Herbst zurückkehrten, gewöhnlich gewesen seien [34]. Er mag also ähnliche Nachrichten öfter vorgefunden haben. In der That liest man auch in demselben Werke, dass schon im Jahr 1489 der Zar Ioan III. sich beschwerte, dass auch in diesem Jahre die Bewohner Astrachans seine (des Zaren) Fischer an der Wolga überfallen und geplündert haben [35]. Die Russen müssen also schon damals sehr weit, wahrscheinlich auch bis Wolsk, vorgedrungen gewesen sein, und dass Aehnliches schon früher vorgekommen war, lässt der Ausdruck «и сего лѣта, auch in diesem Jahre» erkennen.

Während des nordischen Krieges hatten die Russischen Truppen, die Peter I. nach Deutschland geschickt hatte, die vielen Seen in Ostpreussen kennen gelernt. Es erschienen nun in diesem Lande im Winter 1721 und in den folgenden, Gesellschaften von 10 bis 12 Russischen Fischern, welche für die Hälfte des Ertrages von den Besitzern der Seen die Erlaubniss zu fischen pachteten. «Sie hatten», wie der Schriftsteller meint, der uns die Nachricht hiervon aufgezeichnet hat, «offenbar ein grösseres Glück als die inländischen «Fischer [36]. Sie fingen jederzeit eine solche Menge Fische, «dass es nicht anders schien, als ob sie dieselben in ihre «Netze bannen könnten.» Derselbe Berichterstatter erzählt aber nicht, was mir ein Mitglied der Regierung aus den Acten mitgetheilt hat, dass nach einigen Jahren diese Verpachtungen an Fremde verboten wurden, da man bemerkte, dass die Pächter sehr engmaschige Netze gebrauchten und die von ihnen ausgefischten Seen einer mehrjährigen Ruhe bedurften, um der Fischerei wieder ergiebige Erträge zu verschaffen [37].

---

[33] Карамзинъ. Ч. VII, прим. 217.

[34] Ibidem. p. 108.

[35] Карамзинъ. VI, стр. 188, прим. 309.

[36] Bock's wirthschaftl. Naturgeschichte von Ost- und Westpreussen, Bd. IV, S. 709.

[37] Ich glaube gelesen zu haben, dass ungefähr um dieselbe Zeit auch in andern Provinzen Deutschlands Russische Fischer-Gesellschaf-

Ohne Zweifel waren es dieselben Netze, welche auch jetzt bei uns im Peipus-See und in andern Seen der Ostsee-Provinzen, so wie in einem grossen Theile des nördlichen Russlands gebraucht werden, und in denen der Sack so eng geflochten ist, dass 16 Maschen auf einen Quadrat-Zoll gehen.

§ 11. So viel Neigung das Russische Volk für die Fischerei hat, weil ein möglicher grosser Gewinn, wie ihn die Fischerei dann und wann gewährt, wobei er gern und mit vollem Herzen auf die Gnade Gottes vertraut, mehr Reiz für ihn hat, als ein kleiner aber sicher fortlaufender, den der weniger hoffnungsreiche Finne vorzieht, und weil eine Arbeit, sei sie auch noch so anstrengend und mit wahren körperlichen Leiden durch Kälte und Nässe verbunden, dem ersteren weniger drückend erscheint, wenn sie von Feiertagen unterbrochen wird, — so wenig schonend und auf die Zukunft Bedacht nehmend ist er. Man macht mit Recht den Fischern überhaupt diesen Vorwurf, und es springt in die Augen, dass das Gewerbe selbst dazu führt. Von dem Fische, den der Fischer heute entschlüpfen lässt, weiss er nicht, wo er hinzieht. Ganz anders ist es mit dem Ackerbauer. Die Saat, die er eingelegt hat, entflieht ihm nicht und die Sorgfalt, die er auf die Verbesserung seines Ackers verwendet, ist nur sein Gewinn. Auch die Heerde hat der Besitzer täglich unter Augen und nur selten geht ihm ein Stück verloren. Der Ackerbauer und der Viehzüchter werden also durch den Trieb der Selbsterhaltung zu dem Blicke in die Zukunft gezwungen und wenn das Volk mehrere Generationen hindurch auf diesem Wege für seinen Unterhalt gesorgt hat, so wird es allmälig zu der Vorsorge für die Zukunft erzogen. Nicht so der Jäger und noch weniger der Fischer. Hat der letztere zerstörend gewirkt, so sind die Folgen davon erst nach langen Zeiten bemerkbar.

Unter den Fischern sind auch die Schwedischen an der Küste von Bohus-Län in einem öffentlich gewordenen Berichte des Prof. Nilsson als vollständig schonungslos geschildert worden[38]. Allein diese wohnen an einem sehr reichen Meere, und dass an sehr reichen Meeres-Fischereien gar keine Schonung sich ausbildet, ist natürlich und möchte wohl ganz allgemein sein. An den Seen und Flüssen jedoch sollte es anders sein, da die Folgen nicht ausbleiben. Unter den Fischern der Binnenländer von Europa mögen die Russischen diejenigen sein, welche am wenigsten Rücksicht auf die Zukunft nehmen, nur auf den Gewinn des Augenblicks bedacht. So ist ja auch durch ihre Industrie und sogar in dem sehr entfernten Berings-Meere ein Seethier, die nordische Seekuh, in dem kurzen Verlaufe von 27 Jahren (von 1741 — 1768) vollständig vertilgt. Dieses Thier hatte freilich die einfache Fortpflanzungsfähigkeit der Cetaceen, aber immer bleibt eine so rasche Vertilgung merkwürdig, weil sie ohne Beispiel ist.

§ 12. Um so mehr hätte die Gesetzgebung der grossen Betriebsamkeit steuern sollen. Das hat sie aber sehr spät erst begonnen. Ich habe vor Peter dem Grossen keine Spur von dem Bestreben, den Fischreichthum bleibend zu erhalten, finden können. Der älteste Rechts-Codex von Jaroslaw I. (1020 — 1054), ergänzt von Wladimir Monomach (1113 bis 1125), die *Prawda Russkaja* genannt, ist zu kurz und zu sehr auf die Sicherstellung der Personen und des Eigenthums gerichtet, als dass man in ihm ein Gesetz dieser Art erwarten könnte. Auch im *Sudebnik* (Судебникъ), dem Gesetzbuche Joanns IV. vom Jahr 1550 finde ich nichts über Fischerei. Unterdessen hatte sich aber doch ein Eigenthums-Recht an die Fischereien gebildet und die Fische waren nicht mehr, — wenigstens nicht überall, herrenlos (*res nullius*, wie das Römische Recht sich ausdrückt). Karamsin erzählt nämlich gelegentlich, dass zur Zeit der Seuche, die unter dem Namen des Schwarzen Todes bekannt ist, und die in Russland von 1346 bis 1353 wüthete, Viele ihre Dörfer und Fischereien den Kirchen vermachten[39]. Also waren die Fischereien schon Eigenthum, und zwar Eigenthum von Privaten, denn die Klöster besassen ohne Zweifel schon früher das ausschliessliche Recht auf gewisse Fischerei-Plätze. Später werden solche Verleihungen durch die Zaren an Klöster sehr gewöhnlich. In der *Uloshenie* (Уложение), dem Gesetzbuche, das der Zar Alexei Michailowitsch im Jahre 1649[40] herausgab, ist daher von der Berechtigung zu fischen und von Verpachtung der Fischereien mehrfach die Rede, aber auf Schonung der Fische wird noch nicht Bedacht genommen, wenn man es nicht als Schonung ansehen will, dass Niemand in fremden Gewässern fischen darf, was aber offenbar nur das Eigenthums-Recht sichern soll. Dasselbe gilt von den nachfolgenden Ukasen bis auf das Jahr 1704. Am 8ten Januar dieses Jahres erliess Peter I. einen Ukas[41], dessen Hauptzweck eigentlich der war, aus den Fischereien mehr Einkünfte für den Staat zu ziehen. Alle Fischereien, auch die im Privat-Besitz befindlichen, und die an die Klöster bereits vergebenen, sollten für den Reichs-Schatz in Pacht gegeben werden. Zu diesem Zwecke sollten sie alle verzeichnet und taxirt werden, wofür man den Ertrag des Jahres 1703 und des laufenden Jahres 1704 zu ermitteln hatte. Alle diese Berichte und Taxationen sollten an die Ishorische Kanzlei, später an die Semenoffsche Palate in Moskau, eingesendet werden. Ich habe noch nicht ermitteln können, wie viel von solchen Berichten eingingen und ob sie noch erhalten sind. Das Studium derselben müsste wesentlich zur Kenntniss vom Gange der Fischerei in Russland beitragen. Hier erwähne ich dieses Ukases nur, weil am Schlusse desselben der Gebrauch

---

ten erschienen waren, kann aber jetzt diese Angaben nicht wieder auffinden.

[38] Nilsson *Förnyad Berättelse om Fiskerierna i Bohus Län.* 1828.

[39] Карамзинъ Истор. Госуд. Росс. IV. ст. 272.

[40] Die *Uloshenie* ist mehrmals gedruckt, und auch ins Deutsche übersetzt unter dem Titel: Allgemeines Russisches Landrecht. Danz. 1723. 4. Sie bildet überdies den Anfang der Gesetz-Sammlung (Польное Собраніе Законовъ).

[41] Польное Собран. Зак. IV. № 1956. 1958. 1959.

der *Samolowy* (mit Ausnahme der Kaiserlichen Fischereien) gänzlich untersagt wird, weil ihnen kaum ein Fisch vorbei kommen könne und auch kleine Fische durch die Haken der *Samolowy* gefangen würden. Самоловы (wörtlich Selbstfänger) sind nämlich Schnüre, an denen an kleinern Schnürchen grosse, sehr scharfe Haken befestigt werden. Diese Haken sind aber nicht etwa mit Köder besetzt, wie bei den gewöhnlichen Angelschnüren, sondern sie haben die Bestimmung, die vorbeistreichenden Fische am Leibe zu fassen. Sie sind entweder Senk-Angeln, die man durch Steine bis auf den Boden senkt, oder Schwimm-Angeln, bei denen jede Angel durch einen Schwimmer der Oberfläche näher gehalten wird. Ob das ganz allgemeine Verbot dieses Fangapparates nothwendig oder auch nur zweckmässig war, oder ob es nicht zweckmässiger gewesen wäre, die Form und Complication derselben zu überwachen, lassen wir hier ganz unerörtert und begnügen uns nur mit der Bemerkung, dass diese Verordnung die erste ist, welche eine Erhaltung oder auch nur gleichmässigere Vertheilung der Fische im Auge hat. Aber schon im folgenden 1705ten Jahre ward durch zwei Ukasen vom 1sten Januar und vom 2ten November [42]) den Pächtern der Gebrauch dieser Art Angelschnüre nachgegeben, wenn sie dafür einen besondern Zuschlag zur Pacht zahlten [43]). Man sieht, das Bedürfniss, Geldmittel herbeizuschaffen, muss in dieser Zeit des Nordischen Krieges, in der Peter I. einerseits Eroberungen in den Schwedischen Ländern machte, andererseits aber dem Könige von Polen Hülfstruppen zu schicken hatte, sehr gross gewesen sein.

Als Petersburg sich vergrösserte, musste zuvörderst im Jahr 1719 der Fischfang in der Umgebung dieser Stadt, von Schlüsselburg bis in den Finnischen Meerbusen und namentlich bis zu den Birken-Inseln (Березовые острова), freigegeben werden [44]). Im Jahre 1727 wurden unter Catharina I. auch den Erzbischöfen, den Klöstern, den Gutsbesitzern und den Gemeinden ihre Fischereien auf immer für eine bestimmte Pachtzahlung ohne Ueberbot oder ohne öffentliche Versteigerung zurückgegeben. Wo aber früher keine Pächter sich gefunden hatten, da wurde von jetzt an ohne Zweifel auch keine Verpachtung versucht. Unter der Kaiserin Catharina II. wurde in wiederholten Ukasen, so wie in den allgemeinen Reglements für die Städte, den Adel u. s. w. jede Forderung einer Abgabe von der Fischerei in Privat-Gewässern, die als Eigenthum zu betrachten waren oder jetzt dafür erklärt wurden, aufgehoben [45]). Eben so sollten die Kronsbauern in solchen Gewässern, die innerhalb der durch sie besetzten Ländereien sich befinden, ohne Abgaben fischen dürfen [46]). An ganz grossen Flüssen, wie die Wolga, wurde (den Colonisten) die Fischerei bis zur Mitte des Flusses besonders zuerkannt, im Allgemeinen aber das Princip festgehalten, dass Gewässer, welche an Privatbesitzungen nur angränzen, frei bleiben sollten. So entwickelte sich das jetzige Verhältniss, wo nur gewisse grosse und immer ergiebige Fischereien als Eigenthum der Krone oder als Domäne behandelt werden.

Von den Versuchen der Regierung, die Fischerei in gewissen Gegenden, namentlich im Weissen Meere und im Kaspischen schwunghafter zu machen, werden wir bei Gelegenheit der einzelnen Fischerei-Gebiete zu sprechen haben. Hier ist unser Augenmerk nur die Vorsorge für Erhaltung der Fische und der Fischerei. Davon ist das Recht zu fischen allerdings nicht füglich zu trennen.

Dahin kann man rechnen, dass im Jahr 1743 sämmtliche Kronsfischereien an der untern Wolga, von Saratow an, und im Kaspischen Meere unter die Aufsicht eines Fischerei-Kontors und unter die Leitung des Vice-Präsidenten Rajewski gestellt wurden [47]). Bezog sich auch die Wirksamkeit dieses Kontors nur auf eine Gegend, so hatte sie doch auch die Absicht, die sehr ergiebige Fischerei dieser Gegend nicht in Abnahme gerathen zu lassen, sondern mehr zu entwickeln. Ein Schonungs-Gesetz, aber nur für den Finnischen Meerbusen war es, dass in ihm Rebse (Ряпухи) nur im August, September und October gefangen werden sollen (damit man nicht zu kleine fange) [48]).

Nach Analogie des oben genannten Ukases vom Jahr 1719 wurde in des Gesetzgebung allmälig anerkannt, was natürlich schon lange im Usus des Volkes gewesen war, dass in den grössern Gewässern, wie im Meer und in grössern Seen, die nicht einherrig sind, Jedermann fischen könne. Nachdem ausdrücklich im Jahr 1762 ausgesprochen war, dass auch im Ladoga und Ilmen-See freie Fischerei sein solle [49]). Und so ist dieses Gesetz als ein allgemeines in das Gesetzbuch aufgenommen worden [50]). Es konnte nicht fehlen, dass sich auch ein Uferrecht für die Besitzer des anstossenden Ufers, das heisst ein ausschliessliches Recht, in der Nähe des Ufers zu fischen, worauf allein die Berechtigung, Fischereien zu kaufen, beruhen kann, durch die Gewohnheit entwickelte. Allein wie weit dieses ausschliessliche Recht beansprucht werden darf, das ist durch ein allgemeines Gesetz noch nicht ausgesprochen, wahrscheinlich weil die Gewohnheiten ausserordentlich verschieden sind, wie ich schon bei Bereisung eines sehr kleinen Theils des Reiches fand. Bei uns bildet die Fischerei unter dem Eise einen sehr bedeutenden Theil der gesammten Fischerei im Innern des Reiches, und da jene in den Seen ohnehin nicht dicht am Ufer betrieben wird, so konnte die Bestimmung, wie weit in das Wasser hinein das Recht des Uferbesitzers gehen soll, lange unentschieden bleiben. An Flüssen bildet es sich ganz von selbst aus, an grös-

---

42) Пол. Собр. IV. № 2007. 2079.

43) Пол. Собр. V. № 3465.

44) Пол. Собр. VII. № 5054.

45) Пол. Соб. Зак. Т. XXII. № 16187 § 33. № 16188. § 149. Т. XXVII. № 20492.

46) Пол. Соб. Зак. Т. XXVII. № 20492.

47) Пол. Собр. Зак. XI. № 8730.

48) Пол. Соб. Зак. Т. XIII. № 9949, 10024; Т. XIX. № 13627.

49) Пол. Собр. Зак. XVI. № 11630. § 19.

50) Сводъ Зак. Т. XII. кн. I. § 493 и 495. (издан. 1842.)

sern Wassern aber — wenigstens nicht gleichmässig. Eine einzelne Anerkennung scheint auch darin zu liegen, dass den Städten, sie mögen an Flüssen, Seen oder Meeren liegen, das ausschliessliche Recht, an den Gränzen ihres Gebietes zu fischen oder fischen zu lassen, zuerkannt ist, obgleich ich nicht finden kann, wie weit in das Wasser hinein das Recht gelten soll[51]). Für das Kaspische Meer ist aber in einem Gutachten des Senates vom Jahr 1802 ausdrücklich den Uferbesitzern ein allgemeines Recht bis in eine bestimmte Entfernung vom Ufer oder bis zu einer gewissen Tiefe nicht zuerkannt[52]).

Für eben dieses Meer und die **Wolga** sind im laufenden Jahrhunderte mehrere Ukasen zur Schonung der Fische gegeben. Zuvörderst im Jahre 1803[53]), als die Regierung in Erfahrung gebracht hatte, dass fast alle Mündungen der **Wolga** entweder durch Wehren und Netze ganz gesperrt oder wenigstens mit Angelschnüren besetzt waren. Es sollten überhaupt nur die vier von alten Zeiten her bestätigten Wehren bestehen dürfen und überhaupt der Eintritt in den Fluss den Fischen nicht gesperrt werden. Tiefer greifend und noch wirksamer die nothwendige Schonung verfolgend, sind zwei Verordnungen vom Jahr 1846, welche in Folge einer vorhergegangenen Localuntersuchung ergingen. Es waren auf der untern Wolga Thransiedereien eingerichtet, angeblich auf den Fang des Fisches Бѣшенная (*Clupea Caspia* **Eichw.**) berechnet, der aber notorisch in eine grossartige Brutfischerei übergegangen war, und in einer unbeschränkten Zeit des Jahres dort ausgeübt werden durfte, so dass 57,740 Pud Thran im Jahre gesotten wurden. Diese Fischerei zum Behufe der Thransiederei ist auf die kurze Zeit vom 20sten April bis zum 5ten Mai beschränkt, offenbar um die junge Brut sicher zu stellen. Zugleich sind die engen Netze, die man anwendete, verboten, ohne jedoch ein Maass zu bestimmen, unter welches die Maschen der andern nicht gehen dürfen[54]). Bald darauf wurde ein allgemeines Reglement für die Fischerei im Kaspischen Meere publicirt, nach welchem in einer bestimmten Entfernung von der Mündung der Wolga gar nicht gefischt werden darf, auch die Entfernung vom Ufer, in welcher die freie Fischerei beginnt, festgesetzt wird, indem diese Tiefe von drei Faden als Princip für die Gränze angenommen wird[55]).

Diese letzten Bestimmungen für das Kaspische Meer darf man als den Anfang einer allgemeinen Fischerei-Ordnung betrachten, da nach ihnen wahrscheinlich auch die Fischerei in andern Gegenden geordnet werden wird.

Ein allgemeiner Theil der Fischerei-Ordnung fehlt zwar dem allgemeinen Gesetzbuche nicht ganz. Allein es ist unverkennbar, dass die Gesetze mehr auf Sicherung des Fischerei-Rechtes und der Fischer, als auf Schonung der Fische berechnet sind. Bei der ausserordentlichen Verschiedenheit des Reiches werden auch nur wenig Gesetze, welche auf alle Localitäten passen, sich finden lassen.

(Schluss folgt.)

NOTES.

7. UEBER EINE NEUE ART DER GATTUNG CRYPTOLITHODES (*Cryptolithodes sitchensis*); VON J. F. BRANDT. (Lu le 11 février 1853.)

Unter dem Titel: «Die Gattung *Lithodes Latreille* nebst vier neuen ihr verwandten von **Wossnesenski** entdeckten als Typen einer besondern Unterabtheilung (*Tribus Lithodea*)» publizirte ich im *Bulletin scientifique Classe physico-mathématique T. VII No.* 11 eine Abhandlung, worin unter andern eine merkwürdige aus Californien stammende Krabbe aus der Abtheilung der *Lithodea* unter dem Namen *Cryptolithodes typicus* beschrieben wurde. Sie erhielt damals als einzige Art einer eine neue Gruppe begründenden Gattung keine besondere Diagnose. Im Jahre 1850 langte aber durch einen Hrn. **Trantschuk** ein aus Sitcha stammendes Exemplar einer ausgezeichneten zweiten Art von *Cryptolithodes* an, die ich *Cryptolithodes sitchensis* benannt habe. Es ist daher nöthig für die beiden Arten eine Diagnose zu geben, um beide mit Sicherheit ins System einführen zu können.

Spec. 1. *Cryptolithodes typicus Brandt Bullet. sc. cl. phys. math. T. VII. No.* 11. *p.* 175.

Rostrum frontale margine anteriore edentatum. Thoracis margo anterior parte anteriore subrectus, vix saltem subarcuatus, obsolete bidentatus, parte posteriore obsolete denticulatus. Thoracis margo posterior in mediae partis lateribus subemarginatus in ipso medio subincrassatus. Thoracis dorsum obtuse carinatum, impresso-punctatum. Chelae granulatae.

Thoracis latitudo summa 1″ 11‴ ad 2″ 4‴, longitudo ejus 1″ 3‴ — 4‴.

Habitat in Californiae borealis litoribus (**Wossnesenski**).

Spec. 2. *Cryptolithodes sitchensis n. sp.*

Rostrum frontale margine anteriore tridentatum. Thoracis margo anterior totus rotundatus, distincte 8 — 10 dentatus, denticulis acuminatis, posteriore reliquis majore. Thoracis margo posterior totus rotundatus, compressus et acutus. Thoracis dorsum acute carinatum, glaberrimum, epunctatum. Chelae glabratae.

Thoracis latitudo summa 2″ 3‴, ejus longitudo 1″ 4‴.

Habitat prope insulam Sitcham (**Trantschuk**).

---

[51] Пол. Собр. Зак. Т. XXII. № 16188.

[52] Пол. Собр. Зак. XXVII. § 20388.

[53] Пол. Собр. Зак. XXVII. № 20851.

[54] Пол. Собр. Зак., Собр. второе, XXI. № 20157.

[55] Ebend. № 20564.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

SÉANCE DU 25 FÉVRIER (9 MARS) 1853.

Lecture extraordinaire.

M. Baer lit un mémoire intitulé: *Materialien zu einer Geschichte des Fischfanges in Russland und in den angränzenden Meeren. 1. Allgemeine Bemerkungen.* Les articles suivants traiteront des pêches dans les mers principales de la Russie et leurs affluents, savoir dans la mer Glaciale et la mer Blanche, dans la Baltique, dans la mer Noire et dans la mer Caspienne; une Conclusion terminera le tout. Selon le désir de l'auteur, ce premier article sera publié dans le Bulletin.

Rapport.

M. Wisniewsky rapporte le mémoire chronologique de M. Ordenov, soumis au jugement de l'Académie par le Comité de Censure de St.-Pétersbourg à l'effet d'obtenir son adhésion à la publication de ce manuscrit. La Classe se persuada par le rapport de M. Wisniewsky que ce mémoire n'appartient aucunément à la catégorie des Almanachs ou Calendriers dont la publication serait contraire au privilége de l'Académie; cependant, comme ce rapport renferme une foule de conseils et d'observations dont l'auteur pourrait tirer un parti utile avant la publication de son travail, la Classe décide d'en communiquer une copie au Comité de censure en lui renvoyant le manuscrit de M. Ordenov.

Proposition.

M. Middendorff, ayant besoin pour ses recherches d'hippologie appliquée, de dépouilles de chevaux de race, prie la Classe de demander à M. l'Aide-de-camp général baron Meyendorff communication de ces dépouilles des chevaux, qui meurent dans les écuries impériales. Il prie, de plus, d'obtenir de la part de M. le Ministre des domaines, un ordre qui enjoigne aux directions des haras d'adresser à l'Académie les mâchoires des chevaux de toute espèce morts et dont l'âge est authentiquement connu, ainsi que des squelettes entiers d'étalons et de juments de race distinguée. La Classe charge le Secrétaire d'y pourvoir.

Communications.

M. Hamel, de retour de sa mission depuis le 22 février fait à la Classe un rapport préalable sur les occupations auxquelles il s'est livré durant son séjour dans la Grande-Bretagne. Ce qui l'a particulièrement intéressé ce sont les progrès de l'industrie linière dans ce pays, si importante aussi dans le nôtre. Ensuite, M. Hamel a donné son attention à la télégraphie électrique et surtout à son application sous-marine. Il se propose, sous peu, de rendre compte en détail à l'Académie des observations qu'il a recueillies. En attendant, il place sous ses yeux une collection d'images photographiques, représentant des animaux vivants, entre autres, un poisson nageant dans l'eau; ce nouveau progrés de l'art photographique prouve qu'on est parvenu à faire opérer l'action de la lumière dans une fraction de temps inappréciable, et promet de devenir utile à la zoologie. M. Hamel doit ces intéressants échantillons à l'obligeance de M. le Comte de Montizon.

Correspondance.

L'Administration médicale de Perme adresse à l'Académie le même enfant monstrueux au sujet du transport duquel le Département médical avait demandé l'avis de l'Académie dans la séance du 28 janvier passé. L'objet en question a été sur le champ transmis au Musée anatomique et la réception en sera accusée.

MM. les docteurs Frantzius et Charles Hoffmann annoncent à l'Académie, qu'ils se proposent d'entreprendre une expédition scientifique à Costarica sur l'isthme de Panama, et la prient de leur accorder une subvention pécuniaire. Les voyageurs étant chaudement recommandés par des lettres de M. de Humboldt, la Classe invite MM. les Directeurs des Musées Baer, Brandt, Meyer, Helmersen, Middendorff et Rnprecht à se former en Commission pour examiner le projet des deux naturalistes de Berlin et ponr préciser le mode de secours que l'Académie pourrait leur prêter.

Décès.

Le Secrétaire perpétuel annonce à la Classe la mort de M. Léopold de Buch, membre honoraire, et de M. Gadolin, membre correspondant. Résolu de rayer ces deux noms des listes. La Section physico-chimique sera formée en Commission pour aviser en temps et lieu convenable au remplacement des vacances dans la liste de ses correspondants.

Nominations.

La Classe procède à l'élection de trois de ses membres pour faire partie de la Commission Démidov. MM. Lenz, Middendorff et Pérévostchikov obtiennent la majorité des suffrages et sont proclamés élus.

ANNONCE BIBLIOGRAPHIQUE.

Mélanges mathématiques et astronomiques tirés du Bulletin physico-mathématique de l'Académie Impériale des sciences de St.-Pétersbourg. Tome I. 5ème livraison (avec une planche lithographiée). pag. 449 — 544.

Contenu: page

D. G. Lindhagen. Bericht an den Herrn Director der Hauptsternwarte über die Ergebnisse der im Sommer 1851 in Angelegenheiten der Gradmessung unternommenen Reise nach Lappland.......449

Savitch. Mémoire sur la détermination de l'orbite d'un satellite autour de sa planète. (Extrait.).......477

V. Bouniakowsky. Note sur l'emploi des procédés élémentaires du calcul intégral dans des questions relatives à l'analyse de Diophante.......489

W. Struve. Sur la jonction des opérations astronomico-géodésiques exécutées par ordre des gouvernements russe et autrichien.......502

Lassel. Nouvelles observations de Saturne. Lettre à M. O. Struve. (Avec 1 plauche.).......535

Tchebychev. Lettre à M. *Fuss*, sur un nouveau théoréme relatif aux nombres premiers contenus dans les formes $4n+1$ et $4n+3$.......543

Prix: 40 Cop. arg. — 14 Ngr.

Rectification.

Pag. 203 l. 5 *lisez* Chronographie *au-lieu de* Chronologie.

Emis le 25 avril 1853.

№ 257. 258. **BULLETIN** Tome XI.
№ 17. 18.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît *irrégulièrement*, par feuilles détachées dont *vingt-quatre* forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidoff seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de *trois roubles argent* tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de *trois thaler de Prusse* pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Pétersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1 — 10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Правленія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. MÉMOIRES. 8. *Matériaux pour servir à l'histoire des pêches en Russie et dans les mers avoisinantes.* (Fin.) Baer. RECTIFICATIONS.

MÉMOIRES.

8. Materialien zu einer Geschichte des Fischfanges in Russland und den angränzenden Meeren. Vom Akademiker BAER. (Lu le 25 février 1853.)

(Allgemeine Bemerkungen. Schluss.)

§ 13. Einen entschiedenen Gegensatz gegen alle diese Verhältnisse bilden die Völker Germanischen Stammes in Mittel-Europa. Vor allen Dingen scheint bei ihnen, auch in ihren rohen Zuständen, die Fischerei nicht zu den beliebten Beschäftigungen gehört zu haben. Nicht nur das leichte Aufgeben der Küsten, wo die Fischerei doch am reichsten ausfällt, sondern auch die äusserst spärlichen Nachrichten, die ich über Fischerei oder Fischnahrung bei den alten Germanen habe finden können, führen mich zu dieser Ueberzeugung. Caesar spricht von Inseln zwischen den Mündungen des Rheines, deren Bewohner von Fischen und Vogel-Eiern lebten [56]. Diese Schilderung würde jetzt ganz auf die Inseln an der West-Küste von Schleswig passen, wo sich zahllose Vögel zum Brüten sammeln. Von den Chauken, die von den Rhein-Mündungen weiter nach Norden an flacher Meeresküste angesiedelt waren, erzählt Plinius [57], dass sie auf einer von der Fluth täglich überschwemmten, unfruchtbaren Küste wohnend, ohne Viehzucht und Jagd (offenbar auch ohne Ackerbau) von den Fischen lebten, welche die Fluth zuführte, und welche sie durch Flechtwerk zurückzuhalten verstanden. Dass Plinius behauptet, ihre Netze wären aus *Ulva et palustri junco* geflochten, muss auf einem Missverständniss beruhen, da diese Stoffe zu wenig Widerstandskraft haben. Wenn sie die Fische bei eintretender Ebbe zurückhielten, so ist eher an eine Art Wehre aus Flechtwerk zu denken. Ob aber die Chauken ein Germanisches Volk waren und nicht vielmehr ein Keltisches, scheint sehr zweifelhaft. Die Germanischen Völker waren ja zu Caesars Zeit erst über den Rhein vorgedrungen und zwar über den obern Theil desselben. — Den Germanen waren Jagd und Krieg Lieblingsbeschäftigungen, Ackerbau und Viehzucht aber gaben die Nahrung, welche die Jagd nicht hinlänglich bot. Dennoch haben sich bei ihnen, sobald sie fester in ihren Wohnsitzen geworden, zuerst Gesetze zur Schonung der Fische gebildet. Ich kann den Paragraph des Westgotbischen Gesetzbuches, der eine Wehre nur bis in die Mitte des Flusses zu bauen erlaubt und die andere Hälfte dem allgemeinen Gebrauche offen zu lassen befiehlt [58], nur in diesem Sinne deuten. Auch dürfen zwei Besitzer gegenüberliegender Ufer nicht einander entgegen bauen, sondern der eine oberhalb, der andere unterhalb bis zur Hälfte des Flusses. Wo aber die Beschaffenheit des Flusses beide Besitzer nötbigt, einander entgegen zu bauen, da dürfen sie nicht ihre Wehren an einander schliessen, sondern es soll in der Mitte eine Lücke bleiben. Allerdings wird in demselben Gesetze auch darauf Rücksicht genommen, dass die Schiffahrt nicht gestört werden soll, allein da zugleich von aufsteigenden Zugfischen [59]) die Rede ist, und davon, dass ein Theil des Flusses offen bleiben muss, um darin mit Netzen ziehen zu können, so scheint es mir, die Redaction habe Mehreres, was schon in den Gewohnheitsgesetzen des Volkes lag, nicht ganz passend in einen Paragraphen zusammengezogen. Das Gesetzbuch der Westgothen ist vielleicht das älteste, das uns von den Germanischen Völkern erhalten ist. Die Redaction desselben soll im 5ten Jahrh. begonnen haben. Die bis zu uns gekommene Abfassung muss offenbar aus viel späterer Zeit stammen, da sie sehr durchgearbeitet ist. Sicher ist es, dass das Offenlassen einer Lücke in der Wehre (die Königs-Ader,) ein altes Germanisches Gesetz ist, welches von diesen Völkern auf andere übertragen wurde. Im J. 1030 gaben die Barone in Schottland ein Gesetz, welches die Brut der Lachse zu fischen verbot, und auch den Fang der grossen Lachse für eine bestimmte Zeit des Jahres[60]. Ein ähnliches Gesetz erschien im Jahre 1285 für England[61]. Unterdessen (1214) war in Schottland schon das Gesetz erschienen, dass jeder Fluss in der Mitte wenigstens so breit offen bleiben müsse, dass ein dreijähriges Schwein sich darin umdrehen könne[62]. Im 14ten Jahrhundert folgten sich in Frankreich rasch die Gesetze zur Schonung der Fische. Man soll nicht zu kleine Fische mit zu engen Netzen fangen (1312); für den Fischfang im Flusse Yonne werden die Werkzeuge vorgeschrieben (1317) und im Jahre 1319 erschien in diesem Lande ein Gesetz, das auf Schonung aller Art bedacht nimmt[63]. Allgemeinere Verordnungen für die Flussfischerei erschienen für Frankreich im den Jahren 1326 und 1328[64]. — Es würde überflüssig sein, das Verzeichniss der Verordnungen nach Noël weiter zu verfolgen, da er einestheils die Deutschen gar nicht kennt, und anderntheils die Gesetze selbst wegen der alten Benennungen der Fangapparate nur wenig verständlich sind. — In Deutschland begann bald der Separatismus auch in der Gesetzgebung sich zu zeigen. Einzelne Fürsten nicht nur, sondern auch einzelne Städte liessen policeiliche Verordnungen ergehen, in denen die Fischerei-Policei zu verfolgen mir die Hülfsmittel abgehen. Ich begnüge mich daher, in dem folgenden Paragraphe anschaulich zu machen, wie die Germanische Gesetzgebung in Preussen unter der Ordens-Herrschaft bemüht war, den Gewohnheiten, die sie im Slawischen Westpreussen und im Litthauischen Ostpreussen vorfand, entgegen zu treten, in der Absicht die Fische zu schonen. Für diese specielle Gesetzgebung sind mir etwas mehr Quellen zugänglich. — Vorher aber sei mir erlaubt zu zeigen, wie die künstliche Teichwirthschaft in den Germanischen Ländern schon sehr früh im Gebrauch gewesen sein muss. Dass sie zur Zeit Karls des Grossen schon sehr gemein war, lässt sich aus zwei gelegentlichen Verordnungen erkennen. In einer derselben, die Karl für die Verwaltung seiner Landgüter erliess (*Capitulare de villis Caroli Magni*), wird im § 65[65] bestimmt: die Fische aus den Teichen (*vivaria*) sollen für seine Rechnung verkauft und mit andern ersetzt werden, wenn er nicht selbst in die *Villen* kommt. Man könnte zweifelhaft sein, ob die *Vivaria* nicht etwa blosse Fischbehälter (садки) waren. Allein ein anderes Gesetz, welches zum Schutz der Klöster gegeben wurde, erwähnt der künstlichen Fischteiche noch viel bestimmter. Es sollen nicht nur die Mauern der Klöster, sondern auch die Landgüter, Alles was mit Hecken und Gräben umgeben ist, auch die *piscinaria manufacta* sollen respectirt werden[66]. Unter diesem Ausdrucke und in diesem Zusammenhange kann man wohl nur künstliche Fischteiche verstehen.

---

[56] Caesar *de bello Gall.* IV, 10.

[57] Plin. *histor. naturalis, XVI.* 1.

[58] *Codex legis Wisigothorum* Lib. VIII. § 29. in Heineccii *Corpus juris Germ. antiqui. p.* 2096.

[59] Als die wichtigsten Gangfische werden hier *Mesoces* oder bes-

§ 14. Als der Deutsche Orden auf die Aufforderung des Herzogs von Masovien nach Preussen gekommen war (i. J. 1231), fand er hier ein grosses Zugnetz im Gebrauche, das ihm völlig unbekannt gewesen sein muss, indem er es weder Lateinisch noch Deutsch zu benennen wusste, sondern in den in beiden Sprachen abgefassten Urkunden unter seiner Slavischen Benennung «*Newod*»[67], später auch mit dem Polnischen oder Preussischen Umlaut «*Niewod*, *Niewat*» bezeichnete. Bald nach der Ankunft wurde dem Orden ein Stück Land an der Weichsel zur Ansiedelung abgetreten, auf dem er die Stadt Kulm gründete. Schon in der ersten Abfassung der Rechte dieser Stadt, des sogenannten Kulmer Privilegiums, welches die Grundlage der Rechtsverhältnisse im Ordens-Staate wurde, schon in dieser ersten Abfassung vom Jahr 1233 wird die Erlaubniss gegeben, mit allen Werkzeugen zu fischen, ausgenommen mit dem Netze, welches *Newod* genannt wird[68]. Im Privilegium der Stadt Rheden (1285) werden auch alle Werkzeuge erlaubt, mit Ausnahme des «*Niewat*» genannten[69]. In dem Privilegium der Altstadt Königsbergs (1286) wird ebenfalls das Netz «*Niwat*» verboten[70]. Dasselbe Netz ist den in Deutscher Sprache abgefassten Urkunden der Städte Kneiphof[71] und Königsberg[72] und in sehr vielen andern untersagt. Auch in Schlesien wurde, wie mir Herr Professor Voigt gefälligst mittheilt, das *jus piscandi in Odra, excepto eo quod non utentur magno reti, id*

---

ser wohl *Esoces* genannt. Es sind nicht etwa Hechte, die mit diesem Namen bezeichnet werden. Schon Plinius führt den *Esox* als sehr grossen Fisch im Rhein auf, und meint wahrscheinlich den Stör, da er ihn mit den grössten Flussfischen zusammenstellt. Plin. IX. 17. Ueberhaupt ist die Verwirrung in Benennung der Fische bei Plinius grossartig. Sowohl Plinius als das Westgothische Gesetz können aber auch den Lachs meinen, den man ebenfalls sonst *Esox* genannt findet.

[60] Noël *Histoire générale des pêches* p. 377.

[61] Daselbst p. 385.

[62] Daselbst p. 383.

[63] Daselbst p. 387, 388.

[64] Daselbst p. 389 — 391.

[65] Heineec. *corp. jur. Germ. antiqui p.* 618.

[66] *Ibid.* p. 1476.

[67] *Newod* ist nicht bloss Russisch, sondern auch Böhmisch. In eieiner Schlesischen Urkunde wird es ebenfalls ohne Nasalen-Umlaut *nevod* geschrieben.

[68] Lucas Davids Chronik, Bd. II. S. 140, 141.

[69] Voigt *Codex diplomaticus* I. *p.* 184.

[70] *Ibid.* II, S. 458.

[71] Lucas David III, Anhang, S. 25.

[72] Bock's Naturgeschichte von Preussen, V. S. 577.

est Nevod, in einer Urkunde (von welchem Jahre?) ertheilt. — Von welcher Art war nun das *Newod* und warum wurde es verboten? Dass es ein grosses Zugnetz war und vorzüglich zum Fange unter dem Eise gebraucht wurde, bezeugen schon die Preussischen Schriftsteller aus den frühern Jahrhunderten, welche jener Zeit bedeutend näher standen, ohne jedoch in eine speciellere Beschreibung einzugehen. Ich wandte mich daher an den berühmten Verfasser der Geschichte Preussens, den Herrn Professor Voigt, mit der Anfrage: ob nicht in einer Urkunde eine nähere Angabe vorkomme? Er hatte die Güte mir zu antworten, dass, obgleich er das fragliche *Newod* in den Preussischen Urkunden «unzählige Mal gefunden habe», er doch nur sagen könne, dass es meistens mit einer Winde gezogen und dass es auch wohl im Sommer gebraucht wurde, da in einer Urkunde vom Jahr 1330 einer einzelnen Person *ex speciali gratia* erlaubt wird, in der Putziger Wiek mit dem *Nywod* im Sommer und im Winter zu fischen. Ueber die Weite der Maschen liesse sich aber nichts Bestimmtes finden. Ich kann dennoch nicht die Vermuthung unterdrücken, dass der grosse Eifer des Ordens gegen diesen Fang-Apparat davon herrührte, dass ebensowohl die Brut als die grossen Fische darin gefangen wurden, und dass es vielleicht ganz übereinstimmend war mit dem im nördlichen Russland gebräuchlichen Zuggarn, dessen Alter man zwar nicht bestimmen kann, das aber jedenfalls schon mehrere Jahrhunderte alt ist, so alt nämlich, als der Süsswasser-Stintenfang im Grossen betrieben wird. Man könnte allerdings glauben, dass die Absicht des Verbotes nur dahin ging, nicht zu viele Fische von einem Individuum fangen zu lassen, da in einigen Urkunden ausdrücklich nur der Fang für den eigenen Tisch erlaubt wird. Allein diese Bedingung ist lange nicht allgemein gemacht, häufiger fehlt die Beschränkung, und ganzen Städten, denen ein ausschliessliches Recht der Fischerei in bestimmten Gewässern ertheilt wird, den Gebrauch eines grossen Netzes zu untersagen, ist wenigstens nicht gewöhnlich. Jene Urkunde vom Jahr 1330 bestärkt mich in der Ansicht, dass nicht allein die Grösse des Netzes das Verbot veranlasste. In ihr wird die Erlaubniss zum Strömlings-Fange gegeben. Dabei verstand sich ein grosses Zugnetz wohl von selbst, da man die grossen Schwimmnetze dort wenigstens nicht kannte und Setznetze, nur einen geringen täglichen Ertrag gebend, bloss den Fischer, der sie selbst aussetzt und aufzieht, kümmerlich lohnen, aber keinen Werth haben für einen Mann, dem man *ex speciali gratia* ein Recht ertheilt. Aus besonderer Gunst wurde aber der Gebrauch des *Newod* erlaubt[73]). Hätte der Orden an der Grösse des Netzes allein Anstoss genommen, so müsste man sich später überzeugt haben, dass die Befürchtungen wegen des Schadens desselben unbegründet waren, denn man gebrauchte später und gebraucht auch wohl noch jetzt zu Winterfischereien Zugnetze in grossem Maasstabe, von 90 Klafter Länge in jedem Flügel, wenigstens in den grossen Wassern, wie in den Haffen[74]). Dieses Maass ist aber grade das des gewöhnlichen Winter-Zugnetzes, das in Russland gebraucht wird. Es giebt bei uns noch grössere von 300 Faden Länge — aber diese sind viel seltener und sind wohl neuerer Erfindung. Am Peipus wenigstens sind sie, nach Aussage der Fischer, erst im Anfange dieses Jahrhunderts eingeführt. Diese letztere Art wird das grosse *Newod* genannt. Aber das *Newod* schlecht weg hat 90 Faden in jedem Flügel, am Peipus und am Baltischen Meere. Kleinere Zugnetze werden wieder durch besondere Beiwörter, oder wenn sie sehr viel kleiner sind, durch besondere Namen bezeichnet. Das *Newod* von 90 Faden im Flügel ist also so zu sagen die Grundform. Es ist zugleich so engmaschig, dass es im Boden des Sackes 16 Maschen auf einen Quadratzoll hat. In die Gewässer der Ostseeprovinzen ist es nach Aussage der dortigen Fischer von Ostaschkow am Seliger-See gekommen, wo der Stintenfang seit langer Zeit betrieben wird. Vielleicht sind diese Netze sehr alt. Die alten Wolga-Bulgharen gebrauchten nämlich statt des Oels Fischthran, wie uns Ibn Fosslan, der sie im J. 922 besuchte, erzählt[75]). Zur Thranbereitung an süssen Wassern werden gewöhnlich kleinere Fische gebraucht. Es liegt also die Vermuthung wohl nahe, auch wenn sie nicht vollständig erwiesen werden kann, dass schon die Wolga-Bulgharen sich auf die Fischerei der Süsswasser-Stinten oder der Brut anderer Fische legten. Dazu wären feine Netze erforderlich gewesen. Indessen ob das feinmaschige Netz so alt und so weit verbreitet war, wird sich schwerlich entscheiden lassen, da die Nachrichten, die wir aus dieser Zeit haben, viel zu oberflächlich sind, und ich würde nicht einmal eine Frage dieser Art aufzuwerfen wagen, wenn ich nicht aus einer Preussischen Urkunde vom J. 1322 sähe, dass im Frischen Haff ein grosses Netz gebraucht wurde, das aber *magnum rete*[76]) und nicht *Newod* genannt wurde. Dieses letztere wird noch im J. 1441 verboten. Sollten noch anderweitig grosse Netze in Preussischen Urkunden vorkommen, die nicht *Newod* genannt werden, so würde man daraus wohl schliessen dürfen, dass die letztern von besonderer Beschaffenheit waren.

Ich kann also nicht umhin, zu glauben, dass der Orden gegen ein engmaschiges Zugnetz eiferte. Wir finden aber noch viele andere policeiliche Verfügungen des Ordens zur Schonung der Fischerei. Im Pregel durfte gar keine Wehre gemacht werden (1280)[77]. Wiederholt wird verboten, den Eingang in das Haff (das *Tief* genannt,) mit Setzkörben zu besetzen. Diese sollen von dem *Tief* eine halbe Meile entfernt bleiben[78]. Alles Quasten und Treiben der Fische durch Schläge ward verboten. Nur bis zum Allerheiligen-Tage soll die Fischerei währen. Zur Beobachtung der Fischereien, aus denen der Orden auch selbst Einnahmen bezog, wurden eigene Fischmeister angestellt, deren Amt nicht ohne Bedeutung war. Zur Zeit der Blüthe des Ordens gab es nicht weniger als 39 Fischmeister[79]. Noch jetzt ist, wenigstens für das Kurische Haff, ein Fischmeister angestellt, den ich vor 25 Jahren etwa, persönlich kennen zu lernen das Vergnügen hatte. Nach Aufhebung des Ordens erschien schon 1583 eine revidirte Fischerei-Ordnung.

---

[73]) Die ganze Stelle heisst nach Voigt's Geschichte Preussens, Bd. VI, S. 637, Note 5, so: Ein bestimmter Gutsbesitzer solle *in salso mari in nostris stationibus habere unam navim, que burding dicitur, pro captura allecum; ex speciali etiam gracia favemus, ut in Puczner Habe cum instrumento, quod Nywod dicitur, navigio aetatis tempore et in glaciebus liberam habeat piscaturam.*

[74]) Dieses Maass gibt Bock Naturg. IV. S. 713 für das Kurische Haff an, in dem Frischen Haffe soll jeder Flügel 100 Faden lang sein. Ob hier nicht der halbe Sack mitgemessen ist? Nach Russischer Rechnung wird nämlich die Länge jedes Flügels bestimmt und zwischen beiden der Sack nicht gerechnet. Das ganze Netz ist also gegen 190 Faden lang.

[75]) *Mémoires de l'Acad. de St.-Pétersb. Vme Série. Sc. polit. Vol. I. p.* 575.

[76]) Voigt *Cod. diplom. II, p.* 133 «*reservatis tamen sibi duobus magnis retibus pro sua piscatura*».

*

Wir haben die Verordnungen für die Fischerei in Preussen nur als ein einzelnes Beispiel der Deutschen Gesetzgebung etwas genauer verfolgt, ohne damit behaupten zu wollen, dass diese in allen Bestimmungen almälig der Vollkommenheit mehr sich genähert hätte. Vielmehr scheint es mir nach den Policei-Systemen und theoretischen Fischerei-Reglements, die ich grade zur Hand habe, dass die Verfasser am Schreibtisch häufig Festsetzungen, die für kleine Wasser ganz gut sind, als allgemeine Gesetze der Fischerei wollen gelten lassen. Verfügungen, die für kleine Gewässer als zweckmässig sich bewähren, sind aber oft für grosse ganz unausführbar, oder würden, wenn sie ausgeführt werden, die Folgen haben, dass man mit viel mehr Mühe in diesen viel weniger Fische fangen würde, als ohne allen Nachtheil gefangen werden können. Doch davon sogleich im folgenden Paragraph. Dagegen scheinen mir alle alt-hergebrachten Gesetze der Germanen Mittel-Europas sehr verständig, wie das der offenen Königs-Ader, das Verbot enge Eingänge in Buchten zu sperren, oder das Verbot des Bullerns und Schlagens. Das kommt offenbar daher, dass die Germanische Gesetzgebung von den Gemeinden und also von den Gewohnheits-Gesetzen und von den Erfahrungen der Fischer ausging und von der Regierung nur die Sanction erhielt. Es kann gar nicht fehlen, dass auch bei uns die Gemeinden, die an der Fischerei in einem Flusse oder See Theil haben, gegenseitig zur Beobachtung gewisser Regeln sich verpflichtet haben, die sie theils ehemals befolgten, theils noch befolgen[80]. Es scheint mir von der grössten Wichtigkeit, diese zu sammeln, wo sich Spuren davon vorfinden lassen.

§ 15. Man kann nun die Frage nicht unterdrücken: welche Wirkung ist von der lange streng beobachteten Schonung in dem Königreich Preussen und welche von dem lange dauerndern Mangel an Schonung in Russland zu erkennen? Unläugbar sind die östlichen Provinzen Preussens noch jetzt fischreich zu nennen, und Fische gehören daselbst zu den wohlfeilsten Nahrungsmitteln. Auch Russland ist reich an Fischen, aber nicht in allen seinen Gewässern und nicht in allen Gegenden. Mir hat es geschienen, dass in dem beschränkten Theile des Reiches, den ich zu diesem Zwecke bereist habe, besonders die kleinen Seen und die kleinern Flüsse nach ihren Natur-Verhältnissen mehr Fische haben sollten, als sie wirklich haben. Darin unterscheidet es sich besonders von Preussen, dass dort die vielen Seen noch sehr fischreich sind und also jede Gegend ihren eigenen Vorrath von Fischen hat. Hätten wir nicht die grosse Zufuhr aus dem reichen Kaspischen Meere, und eine ansehnliche aus den nordischen Meeren, so würde es schlimm bestellt sein mit vielen Provinzen des Reiches. Aber die weite Reise macht sie theuer. Es ist merkwürdig, dass es dem Baron Meyerberg, der im J. 1661 in Moskau war, schon damals auffiel, dass in Moskau die Fische theuer waren[81]. Dennoch ist der Unterschied in dem Fischvorrath des Innern von Russland und Preussens so gross nicht, als man vermuthen könnte, wenn man erwägt, dass in dem einen Lande die Regierung vom 13ten Jahrh. an sehr eifrig auf Schonung bedacht war, in dem andern aber erst in neuester Zeit, und in dem letztern auch der Sinn des gemeinen Volkes wenig um die Zukunft besorgt ist. Ich stehe nicht an, diesen Ausspruch zu thun, obgleich ich der Schonungslosigkeit das Wort wahrlich nicht reden möchte. Es kommt aber darauf an, dass man die übertriebenen Forderungen solcher Personen, die sich mit der Fischerei gar nicht beschäftigen, eben sowohl berichtige, als die Gewinnsucht und Sorglosigkeit der Fischer zügele, weil ohne diese Näherung der entgegengesetzten Tendenzen schwerlich zu einer verständigen Fischerei-Policei zu gelangen ist.

Zu den gewöhnlichsten Forderungen derjenigen Personen, welche die Fischerei selbst nicht treiben, und sie nicht selbst beobachtet haben, gehört z. B., dass man dieselben Gesetze der Schonung auf die Fische angewendet wissen will, welche die Erfahrung als nothwendig für die Schonung des Wildes erwiesen hat. Diese Vergleichung ist aber falsch, weil die Verhältnisse, unter denen die Fische sich fortpflanzen, ganz verschieden von denen des Wildes sind. Wir wollen die Unterschiede doch mit wenigen Worten ins Auge fassen.

---

[77] Voigt *Cod. diplom.* I. 459.

[78] Bock's Naturgeschichte IV, S. 694.

[79] Ebend. S. 692.

[80] Dass in Nowaja Semlja die Gewohnheits-Gesetze für die Sicherung des Eigenthums sehr streng sind, habe ich bei einer andern Gelegenheit gezeigt. Die eigentliche Fischerei ist hier ganz unbedeutend, nur auf eine Art von Fischen, den Alpen-Lachs, gerichtet, wenn er in die Eisbäche steigt. Aber für den Fang der See-Säugethiere fehlt es nicht ganz an Gewohnheits-Gesetzen. So darf Niemand an Orten und in Zeiten, wo man Wallrosse erwarten kann, ein Schiessgewehr abfeuern, er mag selbst Wallrossfänger sein oder nicht. Die Gewohnheits-Gesetze der Kosaken am Ural sind seit Pallas oft dargestellt. Sie haben den Zweck, dass nicht Einer den Andern übervortheilt, bezwecken aber doch auch Schonung, da nicht zu jeder Zeit gefischt werden darf. Noch mehr ausgebildet und von der Regierung bestätigt sind die Fischerei-Gesetze der Donischen Kosaken. Köppen's Reise in dem Land der Donischen Kosaken, S. 240.

[81] Meyerberg *Iter in Moschoviam, pag.* 20.

Zuvörderst entwickeln sich die Jungen des Haar-Wildes (oder der vierfüssigen Thiere unter dem Wilde) längere Zeit im Leibe der Mutter und nach der Geburt müssen sie noch lange gesäugt werden. Bei dem Vogel-Wilde bilden sich die Jungen allerdings nicht im Leibe der Mutter, aber diese muss auf den Eiern sitzen, um sie zu erwärmen, weil ohne die Erwärmung keine Entwickelung erfolgt, und später müssen, in unserm Klima, auch die Jungen nach dem Auskriechen noch einige Zeit durch die Mutter erwärmt werden. Bei vielen Vögeln muss die Mutter auch den Jungen das Futter zutragen, bei andern — und dahin gehören besonders die Vögel, welche der Jäger verfolgt, — führt die Mutter die Jungen an solche Plätze hin, wo sich Nahrung findet, vertheidigt sie auch gegen Raubvögel. Aus diesen Gründen hat man bald erkannt, dass man das Wild zur Zeit der Fortpflanzung einige Wochen in Ruhe lassen muss. Wenn man eine Birkhenne von ihrem Neste wegschiesst, so tödtet man die Embryonen mit, die in den Eiern angefangen haben sich zu bilden. Wenn man ein trächtiges oder ein säugendes Reh erlegt, so wird das Junge mit erlegt. Die Ruhe, welche einige Wochen hindurch für die Fortpflanzung nothwendig ist, hat man in den meisten Staaten mit Recht auf Monate ausgedehnt, weil überhaupt das Wild durch eine stete Verfolgung zu leicht vertilgt wird, und weil der Mensch nur dabei gewinnt, wenn das junge Wild Zeit hat, auszuwachsen. Von dem Vogel-Wilde wenigstens kann man dies ohne Zaudern behaupten.

Das ist alles bei den Fischen ganz anders. Bei ihnen existirt, wie Jedermann weiss, gar keine Periode des Säugens und der Moment der Geburt fällt mit dem der Befruchtung zusammen. Allerdings gibt es auch Fische, welche lebendige Junge gebären, das heisst, bei denen die Eier im Leibe der Mutter befruchtet und die Embryonen gebildet, aber erst später, wenn sie eine gewisse Grösse erlangt haben, geboren werden. Allein bei uns gibt es nur sehr wenige von solchen Fischen und sie haben keinen Werth, da sie dem Menschen nicht zur Nahrung dienen, und die Haie, von denen einige zu den lebendig gebärenden Fischen gehören, sind sogar sehr verderbliche Raubthiere. Wir lassen sie daher ganz bei Seite und können sagen: Bei allen unsern nützlichen Fischen werden zur Paarungszeit die reifen Eier gelegt und in demselben Augenblick von dem Milch (wie man die befruchtende Flüssigkeit des Männchens nennt) übergossen [82]). In der kurzen Zeit von wenigen Minuten saugen die Eier etwas von dem umgebenden Wasser, das mit dem Milch gemischt ist, ein, und sind nun entwickelungsfähig, ohne der Mutter weiter zu bedürfen.

Desto empfindlicher sind die Fisch-Embryonen und schon die Eier dafür, dass sie in solchen Localitäten, bei einer solchen chemischen Beschaffenheit und sogar in solcher Temperatur des Wassers sich befinden, als die Natur ihnen vorgeschrieben hat. Einiger Wechsel der Temperatur kann freilich ertragen werden, aber plötzlich darf er nicht sein. Ich habe beobachtet, dass nach einem kalten Gewitterregen, der auf einige sehr warme Tage folgte, die in der Entwickelung begriffenen Embryonen eines Süsswasser-Fisches in ganz flachem Wasser in grosser Zahl abstarben, und kann nur die plötzliche Abkühlung dieses Wassers um einige Grade R. als Grund davon ansehen. — Was aber die chemische Beschaffenheit des Wassers anlangt, so brauchen wir nur daran zu erinnern, dass alle Fische, so viel man weiss, zum Laichen solche Stellen aufsuchen, welche weniger tief sind, als die ihres gewöhnlichen Aufenthaltes. Einige kommen bis dicht an die Ufer, andere, wie der Hecht, treten zur Laichzeit sogar auf überschwemmte Wiesen aus, so dass man beim Eisgange Hechte schlagen kann, wo im Sommer gemäht wird. Andere steigen in den Flüssen auf. Manche, besonders See-Fische, können sich auch in Tiefen von mehrern Klaftern entwickeln, aber es ist kein Fisch bekannt, von dem man mit Recht behaupten könnte, dass er es umgekehrt machte und zur Entwickelungs-Stätte der Eier tiefere Stellen aufsuchte. Am tiefsten laicht unter den Fischen unserer Gegend vielleicht der Lump (*Cyclopterus Lumpus*), aber ich zweifle dennoch nicht, dass sein gewöhnlicher Aufenthalt noch viel tiefer ist. Durch diese Tiefe erklärt es sich auch wohl, warum dieser Fisch überall nur selten gefunden wird, obgleich die Fortpflanzungsfähigkeit bei ihm grade sehr gross ist. In die grossen Tiefen dringt der Mensch nur selten mit seinen Werkzeugen. — Warum aber ist den Fischen der Instinkt eingepflanzt, die seichteren Stellen zum Laichen aufzusuchen? Doch wohl, damit diejenige Luftart, welche die Eier bei ihrer Entwickelung dem Wasser entziehen, rascher aus der Atmosphäre ersetzt werden, und das Gas, welches von den Eiern ausgestossen wird, rascher an die Atmosphäre abgesetzt werden könne. Es ist nämlich keinem Zweifel unterworfen, dass der Embryo im Ei zu seiner Entwickelung eben so wohl der Athmung bedarf, als der ausgebildete Fisch. Dieser aber wird mit Hülfe seiner Bewegungsorgane eine Stelle verlassen, wo das Wasser für die Athmung nicht mehr die erforderliche Menge Luft gebunden enthält. Das kann der Embryo nicht, darum werden die Eier schon an solche Stellen gelegt, an denen die Athmung des werdenden Embryos begünstigt wird. Ja, es werden noch andere Verhältnisse zu Hülfe genommen. Sehr viele Fische laichen z. B. an Plätzen, die mit Wasserpflanzen bewachsen und von einer geringen Schicht Wasser überdeckt sind. Solche Pflanzen entwickeln, unter dem Einflusse des Sonnenlichtes, Sauerstoffgas, das in Form von Blasen sich sammelt und aufsteigt. Wenn nun durch die Entwickelung der Embryonen in den Eiern der im Wasser gebundene Sauerstoff verbraucht wird, so strebt das Wasser wieder so viel aufzunehmen, als es verloren hat[83]). An solchen Plätzen braucht es nicht einmal von oben einzuwandern, sondern es ist gleich zur Hand. Sehr viele Fische legen ihre Eier nur in fliessendes Wasser, meistens freilich in den Grand. Aber der Grand wird von kleinen Wasserrieselungen durchzogen und so ist die Wirkung doch dieselbe. Es strömt den werdenden Embryonen unaufhörlich frisches Wasser zu, und das zur Athmung untaugliche wird abgeführt. Aber ausser den luftförmigen Stoffen geben die Eier auch kleine Theilchen consistenteren Stoffes von sich, welche das Wasser trübe und zur Entwickelung untauglich machen, wenn sie sich anhäufen. Um das Wasser rein zu erhalten, dienen nun wieder allerlei Verhältnisse. Wo fliessendes Wasser die Eier umspühlt, da werden natürlich diese Schmutztheilchen immerfort weggeführt. Wo Eier an Süsswasserpflanzen gelegt werden, da ist das Wasser gewöhnlich sehr ruhig, und der Boden ist häufig schlammig. Da ist aber anders dafür gesorgt, dass die Eier von reinem Wasser umgeben werden. Diese Eier werden nur in kleinen Portionen abgesetzt, und der Fisch scheint während des Laichens immer in Bewegung, von mehreren Männchen gefolgt, zu sein, wodurch die Eier sich sehr vertheilen. Zugleich ist jedes Ei von einem klebrigen Stoffe umgeben, der die Eigenschaft hat, bei der Berührung mit Wasser an der Oberfläche zu einem dünnen Häutchen zu gerinnen. Indem die Eier niedersinken, bleiben sie, von einander getrennt, an den Wasserpflanzen hängen, und da die Oberfläche des äusseren Stoffes gerinnt, so hängen sie bald so fest an den Pflanzen, als ob sie mit ihnen verwachsen wären. Es steht also ein Ei weit vom andern ab und die ausgeschiedenen Stoffe sinken zwischen ihnen nieder. — Es giebt allerdings auch Fische, bei denen alle Eier unter einander zusammenhängen und zugleich abgehen, wie das beim Barsche der Fall ist. Aber es ist dennoch dafür gesorgt, dass sie nicht in einem Haufen an einanderliegen, wie die Eier des Frosches, die nur ein sehr geringes Athmungsbedürfniss haben. Jedes Ei des Barsches hängt durch einen dicken Ueberzug nur mit drei oder vier andern zusammen, so dass alle mit einander ein langes sackförmigen Netz bilden. Im Augenblicke des Abgehens ist dieser Ueberzug auch klebend. Der Barsch laicht an Stellen, wo grössere, einzeln stehende Pflanzen im Wasser sich finden. An einem oder mehrern solcher Stengel bleibt das Netz haften, indem es sich aus dem Leibe zieht, und so bleibt es, wenn nicht mit seinem ganzen Umfange, doch mit einem Theile im Wasser schweben. Durch den Ueberzug, der im Wasser eine ziemliche Festigkeit erlangt, gehen eine Menge sehr feiner Kanäle, welche immer frisches Wasser an das eigentliche Ei antreten lassen. — Es giebt allerdings auch Fische, die ihre Eier in Klümpchen abgehen lassen; aber dann sind diese Klümpchen nur klein, meistens werden sie auch an Wasserpflanzen abgesetzt, so dass sie überall vom Wasser umgeben werden, um dessen Einwirkungen zu erfahren. Die Eier der Seefische bleiben häufig vertheilt an Felsen oder an Tangen hängen. Im Allgemeinen kann man also wohl sagen, dass jedes einzelne Ei von vielem Wasser umgeben sein muss, wenn dieses nicht immerfort erneut wird, oder dass das Wasser fliessend sein muss, wenn es nur in geringer Quantität an das Ei kommt. — Nun denke man sich aber, ein Fisch müsse, gegen seine Natur, eine Portion klebriger Eier in schlammigem Boden absetzen; — was würde die Folge sein? Die Eier würden nicht nur an einander haften, da keine Grasspitzen sie theilen, aber selbst wenn sie einzeln auf den Boden sänken, würde jedes mit einer Schlamm-Kruste sich umhüllen, zusammengehalten durch die erhärtende Oberfläche des Eies. Jeder Luftwechsel wäre unmöglich und das Ei, statt sich zu entwickeln, würde verderben. — Ueberhaupt aber kann man sagen, dass ein sehr grosser Theil der Eier verloren geht, wenn sie nicht an solche Stellen gelegt werden, wie sie zu ihrer Entwickelung passend sind, und wohin der Fisch nach seinem Instincte sie zu legen strebt.

---

[82]) Ich muss die Leser des Bulletins um Verzeihung bitten, dass solche Trivialitäten hier auch aufgenommen sind. Allein diese Abhandlung und insbesondere der erste Abschnitt ist nicht allein für die gewöhnlichen Leser des Bulletins bestimmt, sondern für ein grösseres, nicht naturhistorisches Publicum, von dem ich auf einer bevorstehenden Reise Nachrichten über die Fischerei hoffe, und das ich über die den policeilichen Maassregeln zu Grunde liegenden Verhältnisse zu orientiren wünsche.

Daraus folgt als allgemeiner policeilicher Grundsatz, dass man vor allen Dingen laichende Fische nicht abhalten muss, an diejenigen Orte zu gelangen, nach denen sie hinstreben. Aus diesem Grundsatze lassen sich eine Menge einzelner Gesetze ableiten, welche durch die Erfahrung der Fischer gefunden zu sein scheinen. So soll man bei Buchten mit engen Eingängen diese nie ganz sperren, weder mit Netzen, noch mit Körben oder Wehren. Man soll auch die Flüsse nicht ganz schliessen, weder an ihren Mündungen, noch im weitern Verlaufe. Wäre es nicht viel leichter, an einer Wehre die Gangfische anzuhalten, als sie mit Netzen oder Angeln einzeln zu fangen, so wäre es offenbar am besten, gar keine Wehre in einem Flusse zu erlauben. Allein da die Bequemlichkeit der Wehre zu gross ist, so kommt es nur darauf an, zu bestimmen, wie viel vom Flusse offen bleiben soll. — Ein altes Deutsches Gesetz verbietet alles Bullern, Schlagen (mit Stangen oder Knüppeln), Quästen (Schlagen mit Besen). Die Fischer scheuchen nämlich gern die Fische gegen ein Netz, besonders wenn diese zur Laichzeit sich zusammendrängen, weil allerdings dann mehr Fische in das Netz gerathen. Allein weit umher werden die Fische durch den Lärmen von ihren natürlichen Laichplätzen vertrieben und verlieren ohne Zweifel vielen Laich, bevor sie wieder zurückkehren. Manche Fische sind besonders scheu vor Lärm und pflegen entweder gar nicht oder wenigstens für dieses Jahr nicht mehr an den Platz, an dem sie sich zum Laichen gesammelt hatten, zurückzukehren, wenn sie durch Getöse verscheucht waren. Der Brachsen hat in dieser Beziehung eine gewisse Berühmtheit. Am Peipus-See unterhielt man mich mit Erzählungen, wie einzelne Schüsse oder anderer Lärm ganze Züge von Brachsen, die im Anzuge waren, vertrieben hätten. Aehnliches berichten aus andern Ländern Schriftsteller, welche die Fische in ihrem Leben genau beobachtet haben [84]. Noch ein anderes altes Deutsches Gesetz scheint auf genauer Beobachtung der Laich-Verhältnisse zu beruhen, passt aber freilich nicht auf alle Fische. Manche von den Fischen, welche aus den Flüssen in flache Seitenbuchten einsteigen, um zu laichen, thun dieses vorherrschend in der Nacht. Fängt man nun erst am Morgen an zu fischen, so ist ein grosser Theil des Geschäftes schon abgethan und mehr braucht man in der Regel nicht, um den Fisch-Vorrath zu erhalten. Es scheint aber nicht nothwendig, dieses Verbot auf alle Fischerei bei Nacht auszudehnen, wie man in manchen Provinzial-Gesetzgebungen thut [85].

---

[83]) Es ist hier nicht von dem Sauerstoffe die Rede, welcher chemisch mit dem Wasserstoff verbunden das Wasser bildet, sondern von einer Portion Luft, die jedes offenstehende Wasser aus der Atmosphäre aufnimmt. Durch die Athmung der Fische wird diese gebundene Luft reich an Kohlensäure, die wieder gegen reinere Luft ausgewechselt werden muss.

Ein anderer Unterschied in der Fortpflanzung liegt darin, dass die warmblütigen Thiere eine sehr viel geringere Zahl von Nachkommen haben, als die meisten Fische, da von jenen die grössern Säugethiere gewöhnlich nur ein Junges im Jahr werfen, seltener zwei, und nur gewisse Familien drei, vier oder noch mehr, die Fische aber ihre Eier zu Tausenden legen, ja einige Arten zu Hunderttausenden und sogar zu Millionen, wie die grössern Kabeljaue und die grössern Hausen. Bestimmte Zahlen lassen sich nicht angeben, da die jungen Fische aller Arten, wenn sie zum ersten Male laichen, sehr viel weniger Eier haben, als ganz alte. Indessen erkennt man doch leicht, dass, wenn aus allen diesen Eiern die Embryonen auswachsen würden, es zuletzt an Raum fehlen müsste. Dazu kommt es nun nie, auch in Gegenden nicht, wo gar nicht gefischt wird, und auch in solchen Wassern nicht, wo es ganz an Raubfischen fehlt, aus dem ganz einfachen Grunde, weil es an Nahrungsstoff fehlt, um die Brut und dann die grösser gewordenen Fische zu ernähren. Es ist sonderbar genug, dass man im gemeinen Leben an den Nahrungsstoff gar nicht denkt, dessen auch der Fisch bedarf, während es doch Niemandem einfällt, dass man auf einem Felde eine unbegränzte Zahl Schaafe füttern könne, oder dass man einen stark bestandenen Wald dadurch holzreicher machen könne, dass man noch mehr Bäume hineinsetzt. Die Bäume entziehen sich in einem dichten Walde gegenseitig die Nahrung und die schwächern sterben davon ab. Mit den Fischen ist es nicht anders, nur scheinen die meisten schon in frühester Jugend abzusterben. In grössern Wassern sind fast immer auch Raubfische, die andere Fische verzehren und namentlich eine grosse Menge junger Fische. Die Nachkommenschaft der Fische ist also so gross, damit immer so viele da sein können, als sich zu ernähren im Stande sind, wenn auch ein grosser Theil der Nachkommen wieder andern Fischen, zuweilen sogar von der eigenen Art, zur Nahrung dienen. Es wäre nur Thorheit, wenn der Mensch nicht seinen Theil von dem Ueberflusse nehmen wollte. Aber welchen Antheil kann er nehmen, ohne dass eine Abnahme dadurch bewirkt würde?

Diese Frage sollte eigentlich für jede Art Fische einzeln beantwortet werden; allein im Allgemeinen lehrt doch die Erfahrung, dass kleine Wasser ganz anders behandelt werden müssen, als grosse, und es ist nicht schwer, die Gründe davon sich zum Verständniss zu bringen. Kleine Wasserbecken können leicht so ausgefischt werden, dass sie Jahre hindurch nicht so viel Fische enthalten, als sie ernähren können. Der Grund ist leicht einzusehen. Die meisten Fischarten bedürfen wenigstens 3 oder 4 Jahre, um laichfähig zu sein, um vollständig auszuwachsen aber viel mehr, auch bei guter Nahrung. Die Fortpflanzungsfähigkeit mag also noch so gross sein, so muss man doch mehrere Jahre warten, um eine genügende Zahl grosser Fische zu haben, wenn die Zahl der vorhandenen sehr vermindert ist. Es muss eben das Heranwachsen der neuen Brut abgewartet werden. Bis dahin bleibt ein Theil des Nahrungsstoffes ganz unbenutzt, besonders da viele Fische in den ersten Lebensjahren eine andere Nahrung zu sich nehmen als später.

Ganz anders ist es mit den grossen Wassern. Man kann nicht den ganzen Vorrath ausgewachsener Fische wegfangen oder auf eine ganz geringe Zahl vermindern. Wird auch an einer Stelle sehr viel gefangen, so kommen die Fische aus andern Gegenden herbei, weil an dieser Stelle jetzt überflüssige Nahrung ist. Ausserdem aber vermehren sich Fische anderer Arten, welche dieselbe Nahrung geniessen, weil, wie wir oben hörten, die Fische mehr Brut entwickeln, als unter gewöhnlichen Verhältnissen ernährt werden kann. Ist aber reichliche Nahrung vorhanden wegen des Wegfangens einer Art von Fischen, so wird eine andere sich mehren. Ist nun ein Wasser so gross, wie unsere grossen Landseen, der Ladoga, Peipus u. s. w., so wird man sie nie ganz ausfischen, so lange man nicht ein Mittel findet, die meisten Fische auf wenigen Punkten zu sammeln und dann wegzufangen. Allein verändern kann sich der Fischvorrath gar sehr und das ist, wie ich nicht zweifle, im Peipus in bedeutendem Grade geschehen. Wenn nämlich sehr viele Fischerstationen an einem solchen See sich finden, und nichts die Fischer hindert, so wird die Fischerei immer vorzüglich auf diejenigen Arten von Fischen gerichtet sein, welche den meisten Gewinn bringen. Tritt also ein Wechsel ein, so bekommt man im Allgemeinen immer schlechtere Fische, statt der bessern. Die Natur thut zwar das Ihrige, indem sie ein so bedeutendes Wasserbecken nicht unbenutzt lässt, allein sie ist nicht so gefällig, etwas Besseres an die Stelle zu setzen, wenn der Mensch das Bessere nicht schont — oder richtiger und bestimmter ausgedrückt: Weil der Mensch am Meisten nach dem Bessern greift, so wird der

---

[84] Z. B. Eckström: Die Fische in den Scheeren von Mörkö (übersetzt von Creplin) S. 137. «Starkes Getöse, Donner, Glockengeläute, Schüsse u. s. w. jagen diesen Fisch (Brachsen) in die hohe See, aus welcher er nach einem solchen Schrecken in mehreren Tagen nicht zurückkehrt.» Seine Laichzeit währt aber überhaupt nur einige Tage.

[85] Man hat z. B. dieses Verbot auch auf das Stechen der Hechte in der Nacht beim Schein eines Feuers verboten. Ein vernünftiger Grund für dieses Verbot wird wohl schwer nachzuweisen sein. Dem Hecht ist es gleichgültig, ob er bei Tage oder Nacht gestochen wird, und was das Laichen anlangt, so geht dieses, so viel ich gesehen habe, wenigstens eben so wohl bei Tage als bei Nacht vor sich.

Verlust durch die Treibkräfte der Natur immer mit schlechterer Waare ersetzt. Was namentlich den Peipus anlangt, so ist keine Frage, dass in ihm im vorigen Jahrhunderte sehr viel mehr Brachsen waren, als jetzt. Dieser Fisch hat sich ungemein vermindert, wahrscheinlich, weil er zur Zeit des Laichens so scheu ist. Er ist ersetzt durch Plötze (*Cyprinus rutilus L.*), die in grosser Menge da sind, aber einen viel schlechteren Geschmack haben und daher sehr niedrig im Preise stehen und durch Kaulbarsche. Vermindert haben sich auch die Rebse (*Coregonus Albula*), die auf der Livländischen Seite sehr beliebt sind und auch nach St. Petersburg im Winter einen Absatz haben. Vermehrt haben sich dagegen die Süsswasser-Stinten (*Osmerus Spirinchus Pall.*), die von derselben Nahrung leben. Es ist ein Glück für die Fischer, dass diese Stinten in ziemlich gutem Preise stehen, weshalb die Fischer selbst weniger die Veränderungen im See fühlen, als die Liv- und Esthländischen Bauern, welche jetzt statt Brachsen und Rebse, die sie noch vor einem Jahrhunderte in grossen Massen consumiren konnten, Plötze und Kaulbarsche einkaufen, da sie die Stinten nicht mögen, diese auch eben nicht wohlfeil sind[86]).

In den ganz grossen Wassern, den Meeren, muss man gar sehr diejenigen Fische unterscheiden, welche in die Flüsse einsteigen, um zu laichen. Diese sind der Habsucht der Menschen auf weite Strecken hin ausgesetzt, und müssen durchaus geschützt werden, wenn sie nicht abnehmen sollen. Da man einen Fluss durch eine Wehre so absperren kann, dass keine Fische oder wenigstens fast keine Fische durchkommen, so kann man sie von ihren natürlichen Laichplätzen abhalten und die starke Fortpflanzungsfähigkeit, mit der die Natur sie begabt hat, ist vergeblich. — Diejenigen Seefische, welche im Seewasser laichen, aber sehr flache Stellen aufsuchen, sind auch noch den Angriffen der Menschen bedeutend ausgesetzt, besonders wenn die Laichplätze zugleich Buchten sind[87]). An einer ganz offenen Küste wird man aber kaum so viel Netze anzuwenden haben, dass man eine sehr bedeutende Abnahme des ganzen Vorrathes von Fischen bewirken könnte. Aber Fische, welche viele Jahre brauchen, um völlig auszuwachsen, können doch wohl allmälig abnehmen und werden durch andere, schneller auswachsende, und meistens kleinere ersetzt werden. — Seefische dagegen, welche im salzigen Wasser laichen und dabei der Oberfläche weniger nahe kommen, d. h., welche verhältnissmässig tiefliegende Laichplätze suchen — die kann man als eine unerschöpfliche Quelle der Fischerei betrachten, da die Erfahrung gelehrt hat, dass in ihrer Zahl keine Abnahme bemerkt wird, wenn man auch noch so viele fängt. Die menschliche Erfindungsgabe hat seiner Habsucht noch nicht die Mittel geboten, um auch nur die meisten aus der Tiefe eines weiten Meeresbeckens zum Laichen aufsteigenden Fische wegzufangen, wenn diese weder in enge Buchten steigen, wo man die Züge durch Netze absperren kann, wie es die Norweger wirklich mit den Häringen machen, noch dicht ans Ufer kommen, sondern in der Tiefe von vielen Klaftern laichen.

Ein letzter wesentlicher Unterschied zwischen der Fortpflanzungsart der Fische und der warmblütigen Thiere besteht endlich darin, dass die erstern gewöhnlich in dichte Haufen sich zusammendrängen, um zu laichen, die letztern aber sich meistens paarweis halten, wenn nicht etwa ein Männchen viele Weibchen um sich versammelt hält, wie der Hahn, oder umgekehrt um ein Weibchen sich viele Männchen sammeln, wie beim Hunde. Aber auch wo Säugethiere oder Vögel die Gewohnheit haben, zur Paarungszeit in kleine Gesellschaften sich zu sammeln, wird doch jedes Weibchen nur in seinem Innern einzeln befruchtet. Ganz anders beim Fisch. Weil die Befruchtung ausserhalb des Leibes geschieht, so kann sie auch eine gemeinschaftliche sein, und das ist sie bei den meisten Fischen wirklich. Eine Menge Weibchen und Männchen drängen sich zusammen und geben Sperma und Eier gewöhnlich portionen-weise von sich, und die aus den Eiern eines Weibchens ausschlüpfenden Jungen haben meistens eine grosse Anzahl von Vätern. Allerdings giebt es Ausnahmen und nicht ganz wenige. Von unsern bekanntesten Fischen gehören dahin die Hechte. Jedes Weibchen hält sich etwas entfernt von einem andern und hat gewöhnlich zwei (seltener nur ein Männchen) dicht neben sich, welche die Eier befruchten, so wie sie von Zeit zu Zeit abgehen. — Die Lachse pflegen sich, wenn der Moment des Laichens heranrückt, paarweise zu halten, nachdem sie vorher vereinzelt die Flüsse hinaufgeschwommen waren. Männchen und Weibchen machen gemeinschaftlich durch heftige Bewegungen mit den Bäuchen gegen den Grandboden eine Grube in denselben, in diese Grube werden Eier und Sperma abgesetzt, und die Grube wird dann wieder mit Grand grösstentheils verschüttet. Ist diese Arbeit beendet, so trennen sich beide Geschlechter.

Allein das sind Ausnahmen. Meistens drängen sich mehr oder weniger eng eine Menge Individuen beider Geschlechter zusammen. Es springt nun in die Augen, dass der Fang mit Netzen in dieser Zeit am ergiebigsten ist. Die Fischer sind daher immer auf den Fang in der Laichzeit am begierigsten. Nun ist aber auch einleuchtend, dass in kleinen Wassern am leichtesten in dieser Zeit eine übermässige Anzahl von Fischen gefangen werden kann. Bei Fischen, die an sehr flachen Stellen laichen, kommt noch hinzu, dass die Netze, die am Bo-

---

86) Dass die Brachsen und Rebse in der 2ten Hälfte des vorigen Jahrhunderts die vorzügliche Fischnahrung der Livländischen Bauern ausmachten, wissen wir durch die Schriften eines Livländischen Predigers vom Ufer dieses Sees. Er fordert dringend zu strengeren Policei-Maassregeln auf, weil sonst in 10 Jahren der See keine Fische haben würde. Wie übertrieben diese gewöhnliche Ansicht ist, hat jetzt die Erfahrung genugsam erwiesen. Der See hat noch Fische und zwar ziemlich viele, aber die Arten haben sich bedeutend geändert und ganz zum Nachtheile der Ansässigen Livlands.

87) So sperrt man in Norwegen enge Buchten, in welche Häringe eingezogen sind, durch grosse Netze ab. Mit einem solchen Netze, *Laas* genannt, können oft mehrere tausend Tonnen in einer Bucht abgesperrt werden, die man dann mit kleinen Zugnetzen herauszieht. Blom, das Königreich Norwegen, I. S. 161.

den weggeschleift werden, eine Menge von den Eiern zerdrücken, die etwa in der Nacht vorher gelegt waren, oder im Augenblicke des Fischens abgehen. Ja, man kann sogar, besonders an Flüssen, von einem Laichplatze zum andern fortschreiten und alle Laichplätze im Momente des Laichens durchfischen, weil die Fische sie nicht zu gleicher Zeit beziehen, sondern zuerst in dem einen, dann in dem andern sich sammeln, schon aus dem Grunde, weil solche Stellen nicht zu gleicher Zeit denjenigen Grad der Erwärmung erlangen, den eine einzelne Fischart für sich passend findet, auch nicht in allen Fischen zugleich die Zeugungs-Organe die volle Reife haben. — Man hat also für solche Verhältnisse Schonung der Fische in der Laichzeit nothwendig befunden. Dazu kommt noch, dass die verschiedenen Fische aus der Familie der Cyprinoiden, sich besonders dicht in kleine Buchten zusammendrängen und dass diese Art Fische die vorherrschenden in vielen Flüssen Deutschlands sind. Mit Recht hat man also in vielen Deutschen Local-Gesetzgebungen verboten, zur Laichzeit zu fischen und doch wird man finden, dass, wo die Gesetzgebung dem wirklichen Bedürfnisse angepasst ist, das Verbot nicht für die Laichzeit aller, sondern nur gewisser Fischarten ausgesprochen ist. Aber es ist ganz unpassend, eine allgemeine Schonung in der Laichzeit auf einen grossen Landsee ausdehnen zu wollen, theils weil hier sehr verschiedene Laichzeiten sind, und fast nur die warmen Monate übrig bleiben, in denen aber die Fische sich in die Tiefe ziehen und schwer gefangen werden können; theils weil manche Fische beim Laichen den Fangapparaten der Menschen gar nicht übermässig ausgesetzt sind. Völlig falsch ist es und eine gründliche Unkenntniss der Verhältnisse beweist es, wenn man die Unterdrückung der Fischerei zur Laichzeit als ganz allgemeines Prinzip für alle Arten dieses Gewerbes in allen Arten von Wassern aufstellen will. Manche Arten von Seefischen kann man ausser der Laichzeit gar nicht erreichen. Und auch diejenigen Arten, welche man erreichen kann, weil sie Raubfische sind, und also an die Angel beissen, nur auf diese Weise fangen zu wollen, wäre völlig albern, wenn sich erweisen lässt, dass der Fang in der Laichzeit dem allgemeinen Vorrathe gar keinen Abbruch thut. Dieses nachzuweisen soll die Aufgabe des folgenden Paragraphen sein.

Zu berücksichtigen bleibt noch, dass alle Fische, welche für den Menschen Werth haben, mehrerer Jahre bedürfen, um fortpflanzungsfähig zu sein, und dass besonders von Süsswasser-Fischen die Brut gern im Sommer an flachen Orten sich sammelt und Gelegenheit gibt, in Masse gefangen zu werden. Geschieht dies nun, so ist leicht ersichtlich, dass die starke Fortpflanzungsfähigkeit wirkungslos wird. Daraus folgt als allgemeine Regel, dass man absichtlich die Fische nur fangen sollte, wenn sie schon fähig sind, sich fortzupflanzen. Aber selbst von dieser Regel, die, wie ich glaube, für die Süsswasser-Fische allgemein aufrecht erhalten werden sollte, scheinen für einzelne Seefische Ausnahmen statthaft, worüber wir im dritten Abschnitte Einiges zu sagen haben werden.

§ 16. Ich halte es nicht für überflüssig, hier eine Schilderung einer solchen unerschöpflichen Fischerei zu geben, wäre es auch nur, damit wir für die verschiedenen Russischen Fischereien einen Vergleichungspunkt mehr haben. Es wird diese Schilderung den Gegensatz zu einem Verhältnisse bilden, das Jedermann kennt, und nach welchem Personen, die weder mit der Fischerei noch mit der Naturgeschichte sich beschäftigt haben, nur zu leicht auch die Fischerei im Meere abmessen, — ich meine den beschränkten Fischvorrath in einem kleinen See. Ein solcher kann freilich, besonders wenn er recht klein ist, mit einem einzigen grossen Netze in wenigen Tagen so ausgefischt werden, dass einige Jahre hindurch der Ertrag der Fischerei nicht mehr die Mühe derselben lohnt.

Zu der Schilderung des Gegensatzes erwähle ich den Kabeljau-Fang sowohl auf den Bänken von Neu-Fundland, als an den Lofodischen Inseln oder vielmehr in der Meerenge zwischen den genannten Inseln und dem Festlande von Norwegen. Der Kabeljau, den wir im getrockneten Zustande Stockfisch nennen, bewohnt den nördlichen Theil des Atlantischen Oceans. Als die Südgränze seiner Verbreitung gibt man auf der Amerikanischen Seite den 41sten Grad der Breite, auf der Europäischen etwa den 44sten Grad an, jenseit welcher er nur als Seltenheit vorkommt. Die Nordgränze folgt noch weniger einem Parallelkreise. An der Westküste von Grönland ist er bei den Dänischen Kolonien noch sehr häufig und J. Ross fing unter $66^1/_2$ n. Breite in der Baffinsbay eine Menge. An ganz Norwegen ist er häufig, aber bei Island nur an der Süd- und Westküste; an der Nordküste dagegen ist er selten, obgleich diese lange nicht so nördlich ist als das Nordkap[88]). Bei Nowaja Semlja fehlt er, weshalb die Russischen Fischer seinen Fang gar nicht versuchen, und sich sehr verwundert zeigten, als wir, bei meinem Besuche auf dieser Insel, einen todten Kabeljau fanden. An die Angeln, die wir auswarfen, biss keiner an, wie überhaupt kein Fisch. Ich glaube daher, dass seine nördliche Gränze da ist, wo das Meer sehr lange mit Eis bedeckt bleibt, oder wo wenigstens eine längere Zeit des Jahres hindurch Treibeis geht, dass er aber nicht fehlt, wo das Eis nur kurze Zeit sich hält und das Wasser dann wärmer wird. Sehr kalt bleibt das Wasser sowohl an der Küste von Nowaja Semlja, als in dem Meere zwischen Island und Grönland, wo das Treibeis ununterbrochen fortgeht. Scoresby erwähnt dieses Fisches bei Spitzbergen auch nicht. So ist denn wohl wahrscheinlich, dass er dem eigentlichen Eismeere fehlt. — Immer aber bleibt ihm ein ausserordentlich weites Becken. Er ist sehr gefrässig und frisst Alles was im Meer vorkommt, Fische aller Art, Seesterne, Würmer, Dintenfische, Krebse und Muscheln, mit denen man seinen Magen nicht selten ganz allein angefüllt findet. Um diese kriechenden Thiere zu erhaschen, muss er am Boden des Meeres fortziehen, und wenn auch angegeben wird, dass man ihn bis 80 Klafter tief fange, so ist

---

88) **Richardson** *Fauna boreali-americana*, III. p. 243.

das noch nicht als Beweis anzunehmen, dass er nicht viel tiefer sich aufhält, denn in so bedeutenden Tiefen wird überhaupt sehr selten der Versuch gemacht. Fische zu fangen [89]. Aus den Tiefen zieht er nun hinauf an seichtere Stellen, theils wenn andere Thiere schaarenweise nach den Ufern und Bänken wandern, um zu laichen, denen der Kabeljau folgt, um sie zu verzehren, theils wenn er selbst laicht.

Mit dem Kabeljau lebt in denselben Meeren in unsäglicher Menge ein kleiner Fisch. den man Capelin oder Lodde (*Mallotus villosus* Cuv.) nennt. Er kommt nicht in den Handel, bildet aber in der Laichzeit, welche in den Anfang des Sommers fällt, die Hauptnahrung der Grönländer, weil er in solchen Massen erscheint, dass ganze Buchten des Meeres von seinen Eiern gelb erscheinen. Diesen Zügen von Capelin folgen nun Züge hungriger Kabeljaue nach. Jener Fisch ist es auch, der im Juni auf den weiten Bänken bei Neufundland zum Laichen sich sammelt und dem die Kabeljaue nachziehen. Sechs Wochen hindurch währt der Aufenthalt der Capeline und in dieser Zeit werden viele hundert Millionen von ihnen gefangen, um als Köder für den Fang der Kabeljaue zu dienen. So wie die Capeline schwinden, erscheinen Schaaren verschiedener Arten von Calmars und andern Cephalopoden. die wir in Deutscher Sprache im gemeinen Leben zwar Dintenfische nennen, die aber mit Fischen gar keine Aehnlichkeit haben, sondern eher mit grossen Schnecken. Diesen gehen gleichfalls die Kabeljaue nach, die überhaupt ausser der Laichzeit immer hungrig sind, und da sich sammeln. wo andere Seethiere sich zusammenschaaren. So finden sie sich auch ein, wenn die Häringe laichen Auf den Bänken bei Neufundland und Neu-Schottland bis an die Küsten von Labrador fischen nun bekanntlich Engländer, Amerikaner, Franzosen, Holländer, Deutsche mit mehr als tausend Schiffen [90] und mehrere hundert Handelsschiffe kommen allein um die Fische und den Thran wegzuführen. Man berechnete schon vor längerer Zeit. dass jährlich auf den Bänken von Neufundland und an den benachbarten Küsten Amerikas 400 Millionen Kabeljaue gefangen werden.

Die Laichzeit der Kabeljaue selbst fällt in die zweite Hälfte des Winters. Sie ziehen dann wieder nach den seichtern Stellen der Ufergegenden. Aber der nördlichere Theil des Atlantischen Meeres ist um diese Zeit häufig von heftigen Stürmen bewegt und ein jeder Fisch zieht für das Laichen ruhiges Wasser vor, denn wird das Wasser des Laichplatzes heftig bewegt, so zieht er sich gewöhnlich wieder in die Tiefe zurück. Nun läuft aber an der Küste von Norwegen von $67^2/_3{}^0$ bis 69^0 n. Br. eine Reihe buchtenreicher Inseln hin, dem Festlande nicht ganz parallel, sondern nach Norden sich ihm mehr nähernd, die Lofoden. Es ist natürlich, dass die Kabeljaue, aus der offenen See aufsteigend, vorzüglich und am meisten hinter dieser Inselreihe Schutz suchen, wo sie eine Strasse von 15 bis 5 Deutschen Meilen Breite finden, die mit vielen kleinen Klippen und Untiefen besetzt ist, wo überdies noch ein reicher Vorrath von Krebsen und Muscheln sich aufhält, die besonders gegen Ende der Laichzeit begierig aufgesucht werden. Nach Osten ist ein hohes Gebirge auf dem Festlande, auch kommt die grosse Insel Hindöe dem Festlande sehr nahe und nur nach Süden ist die Strasse offener. Aus dieser Gegend kommen aber Stürme selten im Winter. Von welcher andern Seite sie auch wehen mögen, sie können das Wasser dieser Strasse nie sehr tief aufregen, und thäten sie es auch, so gibt es bei der Mannigfaltigkeit der tiefen Buchten doch noch stille Plätze genug. Daher kommt es auch wohl, dass nicht jeder Fischerplatz in jedem Jahre gleich ergiebig sich zeigt, obgleich der Zudrang der Fische in diesen Vester-Fiord, so heisst die Strasse zwischen den Lofoden und dem Festlande Norwegens, in jedem Jahre sehr stark ist. Die ganze Gegend bietet aber für den Aufenthalt von Menschen wenig Annehmlichkeiten dar. Die Inseln sind baumlos, nur hie und da Gestrüpp tragend, und an beschränkten Stellen nur einen kärglichen Ackerbau gestattend. Das Festland ist nur in den tiefern Buchten etwas besser. Die ansässige Bevölkerung ist also auch nur sehr gering. Mitten im Winter aber, gegen Ende des Januars, sammeln sich auf diesen öden Eilanden an 16,000 Fischer vom Nordkap bis Drontheim, um Kabeljaue zu fangen. Diese pflegen mit dem Anfange des Februars anzukommen, zuerst einzeln, dann aber in dichten Haufen, die man nicht unpassend «Fischberge» nennt. Man prüft mit einem einfachen Bleiloth, das man auf die gewöhnlichen Fischbänke (Laichplätze) niederlässt, ob diese Fischberge schon da sind Findet das Bleiloth Widerstand, indem es nur langsam von einem Fische auf den andern niedersinkt, so beginnt sogleich der Fischfang. Der Fang selbst geschieht jetzt meist mit Setznetzen, doch auch mit Angelschnüren. Ehemals scheint er nur mit Angelschnüren betrieben zu sein [91]. So geht der

---

[89] Dass der Kabeljau bis in die äussersten Tiefen geht, soll damit keinesweges behauptet werden. Wir finden es nicht einmal wahrscheinlich. Aus sehr grossen Tiefen hat man überhaupt nur sehr selten lebende Thiere hervorgezogen — und diese sind dann von besonderer Art. Weil der Druck des Wassers mit der Tiefe ausserordentlich zunimmt, so ist keineswegs wahrscheinlich dass ein Fisch, der zu Zeiten in die Nähe der Oberfläche kommt, in so grossen Tiefen leben könne, als man in manchen Gegenden des Oceans findet.

[90] Ich finde nirgends die Schiffe aller Nationen aufgeführt, aber folgende Angaben, die in Berghaus Länder- und Völkerkunde, Bd. III. S. 476 — 480 zerstreut vorkommen, — dass aus England schon vor 1789 jährlich über 400 Schiffe auf den Stockfischfang ausliefen, dass später in den Kriegsjahren die Engländer 6 — 700 Schiffe nach den Banken von Neufundland schickten. dass nach dem Frieden zwar die Englischen Schiffe sehr abnahmen, allein jährlich 340 Französische Schiffe ausliefen, und 500 Schiffe vom Britischen Amerika — lassen nicht zweifeln, dass die Gesammtzahl der Schiffe über 1000 betragen müsse.

[91] Diese Angabe hat mir zweifelhaft geschienen, da es Regel ist, dass laichende Fische, wenigstens am Anfange dieses Geschäftes, gar nicht an die Angel beissen. Nach dem Laichgeschäfte sind sie um so begieriger. Indessen erwähnt Torfaeus, der Norwegen sehr gut kannte und den Fischfang an den Lofoden, vor mehr als anderthalb

Fang unter grosser Thätigkeit der zusammengekommenen Fischer fort bis zum Anfange des April. Die Fische werden meist zum Trocknen aufgehängt, ein kleiner Theil wird auch an Fremde zum Einsalzen verkauft, die Leber in Fässer gepackt, um zu Hause Thran daraus zu bereiten, der Rogen auch besonders eingemacht und nach Frankreich verführt, um als Köder für den Sardellenfang zu dienen. Um diesen Rogen anzukaufen und in möglichst kurzer Frist nach Frankreich zu bringen, zum Ankauf der frischen Kabeljaue, auch um Lebensbedürfnisse an die Fischer zu verkaufen, pflegen Handelsschiffe aus grösserer Ferne (von Drontheim und Bergen) hierher zu kommen. Im Monat April verschwinden alle Schiffe, Boote und Fischer bis auf wenige Aufseher der Gerüste für den aufgehängten Stockfisch. — Nach Verlauf einiger Monate, also in der Mitte des Sommers, erscheinen wieder neue Fahrzeuge, um die nun trocken gewordenen Fische einzunehmen und zu verführen. Sie dürfen vor dem 12ten Juni das Abnehmen des Stockfisches nicht beginnen, weil man erfahren hat, dass er erst um diese Zeit trocken zu werden pflegt. Hunderte von Jachten und Tausende von Menschen versammeln sich hier wieder für eine kurze Zeit. Die Schiffe, die hierher zur zweiten Reise kommen, bringen Tonnen und anderes Geräth für das nächste Jahr mit, weil nach dem Sommerbesuche diese Gegenden wieder bis zum nächsten Winter von allen Fremden verlassen werden. — Den Umfang der Fischerei bei den Lofoden vom Februar bis in den April erkennen wir aus einem officiellen Berichte vom Jahr 1827, den uns Hr. Amtmann **Blom** mittheilt. Es hatten sich 2[illegible]16 Böte, mit 15,480 Fischern besetzt, eingeschrieben. Diese haben 16,456,620 Stück Fische gefangen, 43,060 Tonnen Leber nach Hause gebracht, welche halb so viel, also 21,530 Tonnen Thran gaben. Von Rogen wurden 6000 Tonnen verkauft [92]). Diese Fischerei zur Laichzeit wird auch an den übrigen Küsten Norwegens getrieben, aber in viel geringerm Maasse, am meisten bei **Borgen-Sund**, im Districte **Söndmör** [93]).

Dieselbe Fischerei auf laichende Kabeljaue besteht bei den **Lofoden** aber schon sehr lange. **Torfaeus** beschreibt sie schon vor 150 Jahren als grossartig [94]). Ja, soweit die Geschichte Norwegens mit Sicherheit zurückgeführt werden kann, ungefähr bis ein Jahrtausend vor unsrer Zeit, also vor der Gründung von **Bergen** und vor Einführung des Christenthums, waren die **Lofoden** und namentlich war die Insel **Vagöe** ein Versammlungsplatz für viele Fischer. Die Schiffszüge, die von dort kamen, werden *Vaga-Flota* in den *Sagas* genannt [95]). Aus dieser Gegend und dem benachbarten **Senjen** gingen meistens die Fahrten um Finnmarken nach **Gandwik** (das Weisse Meer) und in das Biarmaland (das Dwina-Gebiet) aus [96]). Wahrscheinlich versorgte man sich hier zuerst mit Fischen und machte so verproviantirt mit dem Eintreten der bessern Jahreszeit die Fahrten. — Ich stehe nicht an, zu glauben, dass es der Reichthum an Fischen der gesammten Nordhälfte des Atlantischen Meeres ist, welcher dem nördlichen Theile Norwegens die Bedeutung, Volksmenge und Macht gab, welche die Geschichte nachweist. Der Trondner (Drontheimer) Bezirk war beim Beginne der Monarchie Jahrhunderte hindurch der Schwerpunkt des Landes. Ueber die südlichen Provinzen wurde von hieraus verfügt. Noch früher mag dieser Schwerpunkt noch weiter im Norden, in **Nordland** gelegen haben. Selbst in der Gegend der **Lofoden** muss man die Bevölkerung zahlreicher vermuthen, wenn man im **Snorro** liest, dass unter **Olof dem Heiligen** (um d. J. 1000) mehrere grosse Kriegsfahrzeuge in der Nähe derselben unterhalten und auf ein Gebot des Königs ausgerüstet und bemannt werden mussten [97]). Als dieses Aufgebot ergangen war, um **Thorer Hundt** eine in Permien gemachte Beute abzunehmen, fand er Gegenwehr unmöglich, obgleich er ein Jahr vorher, da er die Fahrt nach der **Dwina** gemacht hatte, von dem kleinen Inselchen **Bjerköe**, einer der nördlichsten der **Lofoden**, 80 Mann mitgenommen hatte. Dass diese sämmtlich auf der ganz kleinen Insel wohnten, lässt sich zwar nicht behaupten, allein aus grosser Ferne waren sie wohl nicht, da er mit der Stärke der Bemannung die andern mitziehenden Schiffe überraschte [98]). Nach dem Gesetze **Hakon des Guten** um 940 musste grade **Halagoland**, d. h. **Nordland**, das grösste aller Langschiffe zu einem königli-

---

Jahrhunderten beschrieben hat, der Netze gar nicht, sondern nur der Angeln. **Torfaeus** starb 1712. Der erste Theil seines grossen Werkes *Historia rerum Norvegicarum* mag also um 1700 niedergeschrieben sein. Doch ersieht man aus der Beschreibung des **Torfaeus**, dass häufig die Kabeljaue mit der Angel am Leibe gefasst wurden (l. c. I, p. 98), was durch das dichte Beisammensein derselben möglich wurde. Hr. Amtmann **Blom**, dem ich als geborenem Norweger in der Beschreibung dieses Fischfanges meist gefolgt bin, bemerkt auch ausdrücklich, dass die Fische, wenn sie kürzlich aus dem Meere angekommen sind, nicht an den Köder beissen. **Blom**, das Königreich Norwegen I, S. 155. Aus Allem scheint hervorzugehen, dass der Appetit sich während des Laichens einstellt, so wie ein Theil des Rogens abgegangen ist. Ungefähr um 1740 hat man angefangen, die Netze anzuwenden, denn **Pontoppidan** sagt in seiner Naturgeschichte von Norwegen, welche 1751 erschien, dass man vor 10 Jahren ungefähr diese Fangart eingeführt habe.

92) **Blom**, Das Königreich Norwegen. I, S. 158.

93) **Blom**, I, S. 160.

94) *Historia rerum Norvegicarum*, I. p. 98.

95) **Torfaeus** *H. r. N.* II, p. 28. — **Schöning**, *Norges Riiges Historie* II, S. 139. (Der hier erwähnte Fischfang wird von **Schöning** unter das Jahr 888 gesetzt, von **Torfaeus** auf 877.) Es ist deutlich aus dem Zusammenhange, dass damals schon die Fischerei im Winter vorgenommen wurde. **Thorolf**, von dem hier die Rede ist, fischte schon im Grossen. Er hielt sich, ausser seinen Untersassen, noch 100 Miethsknechte, die für ihn fischen und jagen mussten (**Torfaeus**, II, S. 28) und schickte zu Zeiten den Ertrag des Fischfanges nach England (S. 34).

96) Zusammengestellt von **Schlözer** in der allgemeinen Nordischen Geschichte, S. 460 — 462.

97) **Snorro Sturleson** *Heimskringla* (ed. *Peringskiöld*) I, p. 647.

98) *Ibid.* 619.

chen Aufgebot stellen, nämlich ausser 12 Schiffen mit 20 Ruderbänken eins mit 30[99]). Das zeugt für starke Bevölkerung und entwickelte Schiffahrt. In Finnmarken ist allerdings die normännische Bevölkerung aus neuerer Zeit. Von Norwegen aus, und zwar von dem nördlichen waren Island, die Schettländischen Inseln, die Faröern besetzt, und doch blieb das nördliche Norwegen nach den grossen Auswanderungen, welche unter Harald Harfagr begannen und nach seinem Tode fortgingen, noch immer wenigstens so bevölkert, als es jetzt ist. Aber von wo kamen alle die Abenteurer, welche schon vor Harald Harfagr angefangen hatten, in England und Irland sich festzusetzen und die ganze Westküste des Festlandes von Europa zu beunruhigen, später aber in Flandern und in Frankreich so mächtig wurden, dass sie sich nicht mehr vertreiben liessen und die Nachkommen Karls des Grossen ihnen Tribut zahlen mussten, um sie zur Ruhe zu bringen? Die Isländischen Schriftsteller wissen von ihnen allerdings wenig zu melden und nur die Fränkischen und Englischen haben uns den Schrecken aufbewahrt, den sie verbreiteten. Man scheint jetzt wieder geneigt, sie für Dänen zu halten (wo nicht gradezu Führer aus Norwegischen Königshäusern genannt werden, wie Rolph, der Eroberer der Normandie), weil sie meist so genannt werden, nachdem Schlözer, der gewiss in alten, damals zugänglichen Quellen der nordischen Geschichte sehr vollständig orientirt war, sehr bestimmt sich dahin ausgesprochen hatte, dass wohl alle Stämme der nordischen Germanen an diesen Zügen Theil genommen haben. Noch jetzt nennen die Anwohner des Weissen Meeres die Norweger, von denen sie doch nur die nördlichsten zuweilen besuchen, wenn sie sie als Volk bezeichnen wollen, nicht anders als Dänen (Датскіе); der alte Name Мурманы ist verschollen. Wenn nun diese Russen, die ihre jetzige Benennung von Alt-Nowgorod ererbt haben mögen, die Norweger so nennen, so lässt sich gar nicht erwarten, dass die Fränkischen Schriftsteller, welche die Dänen in ihrer Nähe hatten, die eben so sprechenden Norweger unterschieden hätten. Dahlmann wirft die Frage auf, wie es gekommen, dass die Dänen, während sie England überschwemmten, vom Rhein und den Französischen Flüssen aus tief in das Frankenland eindrangen, die benachbarten Provinzen an der Elbe so ganz ruhig liessen. Er scheint wenig geneigt, eine grosse Zahl Norweger unter den Abenteurern anzunehmen, wenigstens erklärt er sich entschieden gegen die Meinung Suhms und Anderer, dass der höhere Norden damals mehr bevölkert gewesen ist, als jetzt. «Dieser Wahn gründe sich auf die übertriebenen Zahlen von Schiffen und Männern in alten Heldengedichten. Denn weder wurden so viel Feldfrüchte derzeit im Norden gebaut, noch ward so viel Schlachtvieh gezogen als gegenwärtig, auch kann die reichere Jagd den Abgang an Ackerland nicht ersetzt haben, noch weniger wissen wir von zugewanderter fremder Nahrung»[100]). Aber an die Fische scheint Dahlmann gar nicht zu denken. Noch jetzt bezahlen die nördlichsten Norweger, die Isländer, die Bewohner der Faröer, der Orkanischen und der Schettländischen Inseln alle Bedürfnisse der höhern Civilisation und die meisten auch noch das Holz vorzüglich mit Producten der Fischerei [101]). Die Fischerei im mittleren Norwegen bis zu den Lofoden ist aber noch ergiebiger, als die hochnordische. Allerdings ist eine Uebervölkerung an sich eine Unmöglichkeit, denn es können nicht mehr Menschen in einem Lande leben, als bisher haben ernährt werden können. Aber gehen wir zurück zu einer Zeit, in der die Germanische Bevölkerung des Nordens von den Producten des Landes lebte und wenig in Berührung mit dem mittleren Europa kam, so brauchen wir nur den Fischfang sich stark entwickeln zu lassen, um auch im höhern Norden, wo der Kornbau nicht mehr lohnend ist, eine verhältnissmässig starke Bevölkerung anwachsen lassen zu können. Japan ist gewiss stark bevölkert und das niedere Volk nährt sich auf allen Inseln und überall an den Küsten der Hauptinsel, wie Hr. von Siebold mir mittheilte, vorherrschend von Fischen. Nehmen wir nun an, dass von den 25 Millionen Japanern auch nur der zehnte Theil oder weniger noch, etwa 2 Millionen nur von Fischen leben, so zweifle ich gar nicht, dass so viele auch in Norwegen mit Ausschluss der bessern Korndistricte leben können, wenn sie nämlich mit Fischen sich begnügen wollen. Sobald aber diese rohen Söhne des Nordens andere Länder und anderer Völker Sitte kennen lernten, was lange vor der Einführung des Christenthums schon durch den Verkehr mit Dänemark allmälig geschah, dann mussten Männer, die das Meer kühn gezogen hatte, bald anfangen, sich die Schätze reicherer Länder zu holen, zuerst in kleinen, von der Geschichte nicht bemerkten Plünderungen und dann in dreisteren und grössern Unternehmungen. Sobald Brod ihnen zum Bedürfniss geworden, andere Wünsche sich damit verbunden hatten, und ein besseres Klima ihnen mehr zusagte, war das Land eben dadurch übervölkert worden, oder das Volk benahm sich wenigstens so. — Mir scheint also, die Fischerei, von der ich wenig Spuren bei den mittleren Germanen auffinden konnte, hat die nordischen gross gemacht, ihnen die Mittel zu ihrer Vermehrung und den tollkühnen Muth gegeben, welcher Fränkischen Feldherrn Schrecken und den klösterlichen Annalisten den aufrichtigsten Abscheu gegen Raub und Plünderung einflösste, der Kirche aber den Eifer, sie durch das Christenthum zu zähmen. Die Fischerei gab ihnen aber auch die Mittel, als sie sich der Zähmung gefügt hatten, die Bedürfnisse der Civilisa-

---

99) Dahlmann, Geschichte von Dännemark II, S. 312 — 313.

100) Dahlmann, Geschichte von Dännemark I, 60. Dahlmann beantwortet die von ihm aufgeworfene Frage dahin, dass Schonen mit Halland als das Ostreich der Englischen Schriftsteller zu betrachten ist. Es mag sein. Allein die Beschaffenheit dieses Landes scheint mehr geeignet, seine Bewohner zum Ackerbau überzuführen, als zum Seeleben.

101) Etwas Pelzwerk aus Finnmarken und die Vogeleier der Orkaden kommen für den Absatz doch wenig in Betracht. Für das Consumtions-Bedürfniss fällt allerdings die Viehzucht sehr ins Gewicht, aber für den Bedarf aus der Fremde doch wohl nicht sehr.

tion zu erkaufen. Bergen wurde um 1069 erbaut und entwickelte sich bald zum Stapelorte, wo nordische Fische von den Hanseestädten gegen die Producte anderer Lande eingetauscht wurden. Das Bedürfniss südlicher Producte war in Norwegen wach geworden. Der Verkehr einer einzelnen Gegend des Nordens mit einer einzelnen des Südens war umständlich und weniger vortheilhaft, als wenn man einen Handelsmittelpunkt im Lande hatte, und die nordischen Schiffer ihre Zeit auf die Fischerei verwenden konnten. — Dänische Kreuzfahrer, welche (zwischen 1185 und 1190) nach Bergen kamen, erstaunten über die Menge fremder Schiffe aus Island, Grönland, England, Deutschland, Dänemark, Schweden und Gothland, welche nordische Producte gegen Waitzen, Honig und Luxus-Artikel tauschten[102]. Der damals regierende König Sverir verbot den Deutschen den Besuch von Bergen (im J. 1186), weil sie gegen nothwendige Lebensbedürfnisse (Fische und Butter) eine Menge Wein brächten und dadurch die Völlerei mit allen ihren schädlichen Folgen beförderten[103]. Das Verbot muss aber bald aufgehoben sein, denn jener Besuch der Dänischen Schiffe scheint ein späterer gewesen zu sein. Jedenfalls war bald der Handel der Deutschen Seestädte nach Bergen ein sehr bedeutender und wurde begünstigt von Magnus dem Gesetzgeber[104]. Allein sein Sohn Erich belegte dagegen die Deutschen und Dänischen Schiffe mit Beschlag und schickte Caper aus (1284 bis 1285). Aber die Deutschen Städte sperrten mit ihren Koggen den Sund, um den Norwegern die Zufuhr aus der Ostsee abzusperren. Da brach in den Norddistricten Hungersnoth und Seuche aus, so sehr bedurfte man schon der Zufuhr aus dem Süden. Die Folge des Streites war, dass den Hanseaten ihre Vorrechte in Bergen noch vermehrt wurden, besonders aber den Bremensen, welche den Nordländern mit ihrer Zufuhr zu Hülfe gekommen waren und künftig allein weiter als Bergen gehen durften.

Um die Bedeutung dieses Handels zu würdigen, muss man sich erinnern, dass Neufundland und die fischreiche Küste Amerikas damals noch nicht besucht wurden. Auch genügte Bergen dem Bedürfnisse Mittel-Europas an Fischen keinesweges, denn zu gleicher Zeit entwickelte sich der Häringsfang der Holländer und ausserdem gingen Holländer und Engländer, vielleicht auch andere Nationen, in kleinen Flottillen nach Island und an die Hebriden, um daselbst Kabeljaue zu fangen. Unter Jacob I, also noch im Anfange des 17ten Jahrhunderts, gingen 150 Englische Schiffe zu dieser Fischerei. Viel früher schon gab es Streitigkeiten zwischen der Dänischen und Englischen Regierung über das Betragen der Engländer an der Küste von Island und Norwegen. Schon 1415 wurde den Engländern verboten, auf andere Art, als ehemals gebräuchlich gewesen, dahin zu gehen[105].

Aber welchen Einfluss hat es nun auf den Vorrath von Kabeljauen gehabt, dass man sie auf der Station der Lofoden zur Laichzeit in solcher Menge fängt und sogar mit Netzen, welche sie fangen, so wie sie anfangen zu laichen? Ich glaube — gar keinen andern, als dass der Mensch dabei gewonnen, das Meer aber nichts verloren hat, und ich spreche diese Ueberzeugung mit einiger Zuversicht aus, obgleich ich weiss, dass in Island auch ein Theil der Kabeljaue zur Laichzeit gefangen wird[106], doch vorherrschend mit Angeln, und kaum zweifeln kann, dass dasselbe in andern nordischen Gegenden geschieht. Die im Allgemeinen mit dem wachsenden Bedürfnisse immer zunehmende Kabeljau-Fischerei bei Neufundland bis nach Labrador hinauf lässt nicht auf eine Abnahme des gesammten Vorrathes im Meere schliessen. Man hat berechnet, dass in diesen Gegenden jährlich an 400 Millionen Kabeljaue gefangen werden. Ich will damit nicht behaupten, dass dieselben Individuen von den nördlichen Gegenden Norwegens bis nach Neufundland gehen — ich glaube das nicht. Allein das scheint mir gewiss, dass wenn der Vorrath bei den Lofoden abnähme, die Neufundländischen allmälig sich dahinziehen würden. Wozu könnte der Fisch schwimmen, wenn er nicht dahin zöge, wo er die meiste Nahrung hat, bis etwa die Kälte oder andere Beschaffenheit des Wassers ihn abhält? Auch bemerkt man bei den Lofoden keine Abnahme. Viele Millionen werden jährlich in einer Winterzeit weggefangen und im nächsten Winter sind doch wieder eben so viele da. Die Norwegische Regierung, statt diesen Fang zu beschränken, ist mehr bemüht, die Käufer zu mehren, und hat vor wenigen Jahren noch (im J. 1840) die Russen durch den Amtmann von Finnmarken auffordern lassen, doch auch nach den Lofoden zu kommen, um Fische einzutauschen. Kommen mehr Käufer, so kann mehr gefangen werden. Zwar erheben sich in Norwegen selbst Stimmen nicht sowohl gegen den Fang zur Winterzeit, als gegen den Fang mit Netzen. Sie mögen auch behaupten, dass dadurch der Fang an den übrigen Küsten Norwegens abnehme, wie man z. B. bei Oken, ich weiss nicht nach welcher Quelle, findet. Allein davon weiss die Norwegische Statistik des Norwegers Blom nichts. Ihre Klage ist schon über hundert Jahre alt, wie wir durch Pontoppidan[107] erfahren, und das eben ist tröstlich, da die Abnahme immer nicht hat erwiesen werden können, auch deutet es nicht auf Abnahme, dass man nach Faber[108] in neuerer Zeit bei Fünen und Seeland mehr Kabeljaue gefangen hat, als sonst. Man fängt nämlich Kabeljaue in ansehnlicher Menge — doch meistens im Sommer mit Angelschnüren, an der gesammten Küste von Norwegen bis zur Schwedischen Gränze, dann noch ebenfalls in Menge an der Schwedischen Küste von Bohus-Län, aber im Kattegat werden sie kleiner und seltener und jenseit des Sundes ist der Dorsch wahrscheinlich derselbe Fisch, nur wegen des weniger gesalzenen Wassers kleiner, wie eben so der Häring in den Strömling sich verwandelt. Dieses Uebergehen in eine viel kleinere Form lässt uns vermuthen, dass der Kabeljau sehr weite Wanderungen nicht macht, einzelne Individuen ausgenommen, wie man auch zuweilen wahre Häringe in der Ostsee findet. Machen sie aber keine sehr weiten Wanderungen, sondern streifen sie nur umher, um Nahrung zu suchen, so sind die nordischen Kabeljaue, trotz des starken Fanges bei den Lofoden, doch jetzt wahrscheinlich weniger in Anspruch genommen, als vor der Entdeckung von Neufundland, weil jetzt viel weniger fremde Schiffe in die nordischen Meere zum Kabeljaufang gehen, obgleich sie nicht ganz fehlen, wie wir durch Faber wissen [109]). Gegen die Abnahme der Kabeljaue stimmt also ihr stärkeres Vordrängen gegen den Sund, wenn dieses auch in Intervallen geschehen sollte, wie wir vermuthen. In einer andern Beziehung thut aber der Fang der laichenden Kabeljaue mit Netzen den übrigen Norwegern Schaden. Diese Art des Fanges ist natürlich viel ergiebiger, als die mit Angeln sein kann, bringt also bei derselben Arbeit und demselben Zeitaufwande viel mehr Fische zu Tage. Wenn nun die grossen Märkte, so wie vor 400 Jahren, vorherrschend durch die Norwegischen Kabeljaue versorgt würden, so würden die Lofodischen Fischer sich bereichern wie die Holländischen, als sie fast allein Europa mit Häringen versahen. Allein die grössern seefahrenden Nationen versorgen sich jetzt unmittelbar bei Neufundland und an den benachbarten Küsten Amerikas mit Stockfisch, und Norwegen hat ausser dem eigenen Lande und Schweden nur wenige Absatzwege. Es kann die auswärtigen Preise nicht beherrschen, und so drückt der bessere Fang an den Lofoden die Preise der andern Gegenden, wo die Netz-Fischerei gar nicht eingeführt werden kann, weil diese nur lohnend ist, wo viele Fische nahe zusammenliegen. Die Fischer haben also weniger Einnahme und glauben natürlich weniger Fische zu fangen, als ihre Vorfahren, eine Täuschung, die sehr häufig den Klagen über Abnahme der Fischerei zum Grunde liegt. Man findet geringern Gewinn und schliesst also auf geringern Fang. — Ich glaube aber in folgenden Verhältnissen auch positive Beweise zu finden, dass der Vorrath von Kabeljauen trotz des starken Fanges, wenigstens im nördlichen Theile des Atlantischen Oceans, nicht abgenommen hat, sondern so viel da sind, als das Meer ernähren kann, mit einigen Schwankungen, indem ihr Uebermaass von selbst sich beschränkt. Zuvörderst behaupten die Norweger, dass die Kabeljaue mehrere Jahre nach einander fetter und dann wieder mehrere Jahre nach einander magerer würden. Sie behaupten zwar eine siebenjährige Periode, allein Herr Amtmann Blom erklärt sich gegen diese Regelmässigkeit, bestätigt jedoch, dass wenn das Fettwerden beginne, es einige Jahre fortgehe. Hieraus allein schon könnte man vermuthen, dass sie an entsprechender Nahrung von Zeit zu Zeit Mangel leiden. Ich weiss nicht, ob man an der Russischen Küste von Lappland einen solchen Wechsel in der Güte des Fisches bemerkt hat, aber es ist nur zu gewiss, dass periodisch der Kabeljau an unsern Küsten so selten wird, dass alle Unternehmer, welche auf den Fang desselben ausgehen, mit grossen Verlusten zurückkehren, und dass in andern Jahren grosser Ueberfluss ist. Der Ueberfluss und der Mangel hält mehrere Jahre an. Unsere Fischer meinen, es folgten 7 arme Jahre auf 7 reiche, ohne eben selbst an die Regelmässigkeit der Termine fest zu glauben. Wohl aber rechnen sie darauf, dass wenn die Fische anfangen sich zu mehren, im nächsten Jahre noch mehr sein werden und so einige Jahre fort, und dass die Vermehrung an der Gränze von Norwegen, im Waranger Fiörd, beginnt und allmälig bis gegen den Eingang des Weissen Meeres fortschreitet. Als ich im Jahre 1837 die nordischen Meere besuchte, war ich nicht an der Nordküste von Lappland. Wohl aber hörte ich in Nowaja-Semlja, wo der Wallrossfang sehr schlecht ausfiel, von vielen Promyschleniken das Bedauern aussprechen, dass sie nicht an die Küste von Lappland gegangen seien, wo der Fischfang im vergangenen Jahre ganz gut zu werden versprochen habe. Im Jahre 1840 war ich mit Herrn von Middendorff an der Nordküste von Lappland. Sie war sehr stark mit Fischern besetzt und auf allen Stationen war man sehr zufrieden mit dem Fange, so weit ich erfahren konnte. Das will aber bei den Fischern viel sagen. In der Bucht Teriberka, in der wir uns am längsten aufhielten, war der Fang so reichlich ausgefallen, dass man nicht glaubte, allen Stockfisch wegbringen zu können, obgleich ein oder zwei Lodjen mehr hergekommen waren, als man erwartet hatte. Man war also wohl an dem Gipfelpunkt der günstigen Periode, was auch die bekanntgewordenen Listen des Fanges bestätigen [110]). Auffallend war es mir, dass viele von den geöffneten Kabeljauen junge Kabeljaue im Magen hatten, häufiger kleine, mitunter aber auch welche von mittlerer Grösse, und dass kleine Kabeljaue oder Stücke von grösseren sehr häufig als Köder gebraucht wurden, und ganz gut zu wirken schienen. Unbekannt ist es freilich nicht, dass der Kabeljau jüngere Thiere seiner Art verschlingt, aber das scheint doch in andern Gegenden seltener vorzukommen, da viele Schriftsteller dieses Umstandes gar nicht erwähnen. Ich möchte diese Erfahrung mit einer andern zusammenstellen, welche ich am Peipus-See machte. Wir hatten uns schon mehrere Wochen am westlichen Ufer dieses Sees und im Pleskauschen aufgehalten und gelegentlich eine Menge Barsche gesehen, ohne einen bemerkt zu haben, dem ein kleinerer Fisch derselben Art aus dem Maule hervorragte. Aber als wir an das Ostufer nach Rudnitza kamen, brachte mir einer meiner jüngern Begleiter nicht ohne Erstaunen die Nachricht, hier gebe es eine Art Barsche mit Bärten. Etwas näher besehen waren es junge Barsche, dreijährige und vierjährige, welche ein- und zweijährige Barsche verschlungen hatten, deren Schwanzflosse zu beiden Seiten aus dem Maule hervorragte, wie ein Schnurrbart. Etwas seltener waren Barsche, die einen nur um ein Jahr jüngern Bruder ergriffen hatten, der dann mit halbem Leibe hervorragte. Ich fand in einem einzigen Netzzuge vier solcher, von den sogenannten bärtigen aber sehr viele Ohne nun behaupten zu wollen, dass an dem andern Ufer gar keine solche vorgekommen sind, zweifle ich doch keinen Augenblick, dass sie sehr viel seltener gewesen sein müssen, weil wir sie sonst nicht übersehen hätten. In allen andern Gegenden hatten wir aber ausser Barschen noch verschiedene Arten von andern Fischen gesehen, besonders Stinte, Kaulbarsche und Plötze, die häufigste Nahrung der hiesigen Raubfische. Hier bei Rudnitza dagegen, auf reinem Sandgrunde, ohne bemerkbare Beimischung von andern Theilen, wurde, wenigstens um diese Zeit (am Ende des Mai), nichts aus dem Wasser gezogen, als nur Barsche. Sie mussten also wohl unter sich selbst sich fressen, wenn sie überhaupt etwas fressen wollten. Ich schloss daraus, dass der Barsch, wenn er andere Nahrung hat, weniger geneigt ist, seines Gleichen anzufallen. Sollte es mit dem Kabeljau nicht eben so sein und ist es nicht überhaupt allgemeine Regel, dass ein Raubthier die eigene Art nicht angreift, wenn andere Nahrung hinlänglich da ist?

---

[102] Langebek *Script. Dan.* V. p. 353.

[103] Torfaeus IV, p. 6. — Dahlmann II, S. 349.

[104] Dahlmann II, S. 374.

[105] Pennant, Thiergeschichte der nördl. Polarländer, I, S. 69.

[106] Faber, Naturgeschichte der Fische Islands. S. 3. Die Winterfischerei im Meere währt vom Anfange des Februar bis zum Anfange des Mai.

[107] Natürl. Historie v. Norwegen II, S. 295. Schon Pontoppidan glaubt, dass die Behauptung ungegründet sei.

[108] Naturgeschichte der Fische Islands (1829) S. 106.

---

[109]) A. a. O. S. 2.

[110]) Vergl. den 2ten Abschnitt.

Aus diesen Umständen zusammengenommen, scheint es, dass die Kabeljaue in der nördlichen Hälfte des Atlantischen Meeres von Zeit zu Zeit sich so mehren, dass sie an passender Nahrung Mangel leiden und dann weiter über das Nordkap übertreten in ein Wasser, das wegen seiner niedrigen Temperatur ihnen weniger zusagt, als das Meer bei Norwegen und Schottland. Fressen sie dann aber auch mehr sich unter einander, als sonst gewöhnlich ist, so wird der Nachwachs dadurch sehr gemindert und die ganze Verbreitung sich wieder verengen und die Einzelnen mögen nun bei reichlicher Nahrung wieder fetter werden. Ob diese wechselnden Verhältnisse wirklich zusammengehören, wird sich am besten prüfen lassen, wenn in Norwegen irgendwo die Jahre fetter Fische notirt sind und man sie mit den Listen über den Ertrag der Fischerei an unsrer Lappländischen Küste vergleicht, die ich im zweiten Abschnitte zu geben gedenke und die einen starken Wechsel sehr bestimmt nachweisen, obgleich keinesweges einen regelmässigen von sieben zu sieben Jahren.

So lange der entschiedenste Beweis nicht geführt ist, dass beide Arten von Wechsel, Zunahme und Abnahme der Zahl der Kabeljaue an der Russischen Küste von Lappland, und der Wechsel in der bessern und schlechtern Ernährung derselben an der Küste von Norwegen nicht zusammengehören, — muss man glauben, dass von dieser Art Fische so viele im Meere sich befinden, als darin sich ernähren können — ja dass sie von Zeit zu Zeit mehr auf die Selbstzerstörung angewiesen sind, um sich zu erhalten — obgleich mit der Vermehrung des Menschengeschlechts und der gesteigerten Industrie immer mehr von diesen Fischen gefangen werden, obgleich man sie an vielen Orten in der Laichzeit und an den Laichorten fängt — und obgleich der starke Fang nach historischen Urkunden schon tausend Jahr alt ist und höchst wahrscheinlich in vorhistorischen Zeiten die an der Küste der Nordsee ansässigen Menschen vorherrschend von Fischen lebten. Es ist ganz überflüssig, sich darauf zu berufen, dass Netze und Fischnahrung in der Edda vorkommen, da es keinen Eqnimaux-Stamm giebt, der nicht unter viel ungünstigeren Verhältnissen Fischerei triebe.

Ohne Zweifel wird man Mühe haben, das Zeugniss der Geschichte, dass ein so alter und immer wachsender Fang den Vorrath von Kabeljauen nicht vermindere, gelten zu lassen, so lange man nicht die Lebensverhältnisse dieses Fisches ins Auge fasst.

Die Fruchtbarkeit des Kabeljaus ist selbst unter den Fischen ausserordentlich. Der Holländische Naturforscher Leeuwenhoek berechnete die Zahl der Eier in einem mittelmässigen Kabeljau auf 9,344,000 [111]), der Engländer Harmer fand 3.686,760 Eier [112]). Lassen wir auch von der letztern Zahl fast die Hälfte fallen und nehmen wir der einfachen Rechnung wegen an, dass ein Weibchen 2,000,000 Eier in jedem Jahre zur Reife bringt, und dass die Zahl der Männchen und Weibchen gleich ist, so würde ein Paar jährlich 2,000,000 Junge haben, oder die Vermehrung wäre millionenfach. Freilich werden diese nicht sogleich gross und zeugungsfähig. Darüber vergehen mehrere Jahre und unterdessen wird gar manches Individuum ein Raub anderer Fische. Nehmen wir an, im ersten Jahre gingen $^9/_{10}$ auf diese Weise verloren und nur $^1/_{10}$ gelangte bis ins zweite Jahr, im zweiten Jahre sollen wieder $^9/_{10}$ verloren gehen, im dritten Jahr eben so, was wohl zu viel gerechnet sein wird, da dreijährige Kabeljaue schon weniger Feinde haben; aber es soll dasselbe Verhältniss noch für das vierte Jahr gelten, was ohne allen Zweifel viel zu viel ist, und mit dem fünften sollen sie fortpflanzungsfähig sein! Dann hätten wir von einem Paare 2,000,000 Embryonen 200,000 einjährige, 20,000 zweijährige, 2000 dreijährige, 200 vierjährige und 20 fortpflanzungsfähige, die sich endlich von neuem vermehren. Die Vermehrung müsste also in sehr schneller Progression fortschreiten, wenn nicht andere Schranken da wären. Dazu gehört nun der Verbrauch des Menschen. Bei einem so grossen Wasserbecken mit so ausgedehnten, schwach bewohnten Küsten ist es völlig unmöglich. dass der Mensch im Verlauf eines Jahres die Hälfte des ganzen Vorrathes der ausgewachsenen wegfinge, besonders da ausser der Laichzeit nur mit Angelschnüren, nicht mit Netzen gefangen werden kann. Aber wir wollen annehmen, der Mensch finge die Hälfte der erwachsenen Fische weg, so würde die mögliche Vermehrung immer noch eine fünffache sein (zehn reife Individuen von einem Paar), wenn diese Hälfte vor dem Laichen weggefangen würde. — Allein ein zweites Präservativ-Mittel des Geschlechts der Ka-

---

111) *Arcana naturae.*

112) *Philosoph. Transactions*, Vol. 57 p. 291.

beljaue ist, dass diese Fische nicht in den Flüssen, sondern im Meere und zwar in bedeutender Tiefe laichen. Nach Pontoppidan[113]) werden die Setznetze im Vester-Fiord bei den Lofoden 50 — 70 Klafter tief herabgelassen. Kraft[114]) giebt in seiner Topographisch-statistischen Beschreibung von Norwegen sogar 60 — 80 Faden an, und eben so der Amtmann Blom in der oft angeführten Schrift. In solcher Tiefe sind Zugnetze schwer anwendbar, auch gebraucht man nur Setznetze, aber diese sind nicht sehr hoch und mancher Fisch zieht über sie weg. Auch ist es unmöglich, alle Laichplätze zu besetzen. Ausserdem werden die Fische im Augenblicke des Fangens, wenn Rogen und Milch reif sind, eine Quantität von beiden von sich lassen, und da die Befruchtung ausserhalb des Leibes geschieht, wird ein Theil der Eier befruchtet, wenn er in ein Wasser fällt, das Milch enthält. Dieser Rogen, der sich entwickelt, obgleich diese Fische selbst gefangen werden, verstärkt das oben berechnete Verhältniss der Vermehrung gewiss auf das Doppelte, so dass die Vermehrung eine zehnfache sein könnte. Man wird nun ganz einfach einsehen, worin das wahre Beschränkungs-Mittel liegt, dass diese Fische nicht das Meer anfüllen und unfahrbar machen. Es ist der Mangel an Nahrung. Es können nicht mehr sein, als sich ernähren können. Und sollte einmal die Zahl derselben unter dieses Maximum sinken, durch Selbstvernichtung oder auf andere Weise, so werden sogleich die Nachbleibenden besser ernährt, schneller reif und fruchtbarer. Mit einem Worte, diese Fische sind dem Grase einer Wiese zu vergleichen, welches überflüssige Saamenkörner ausstreut. Wo eine Lücke entstanden ist, wird sie durch die Saamenkörner besetzt, wo sie aber dicht bestanden ist, da finden die Saamenkörner keine Nahrung. Man mag also wegfangen so viel man kann, man wird keine fortgehende Abnahme bewirken.

§ 17. Aber dasselbe passt nicht auf alle Fische. Ich will mich nicht mehr auf die Fische in einem kleinen Wasserbecken berufen, wo man bei grossem Eifer vielleicht $^9/_{10}$ der völlig entwickelten und eine grosse Menge unentwickelter Fische in einem Jahre fangen kann, ich will zuerst bei Seefischen stehen bleiben, die in seichten Buchten laichen. Es wird bei ihnen möglich, die meisten von ihren Laichplätzen abzuhalten. Noch schlimmer ist es bei Fischen, welche weit in die Flüsse aufsteigen. Sie sind der Habsucht der Menschen in weiten Strecken ausgesetzt, ja man kann sie durch eine vollständig geschlossene Wehre ganz vertilgen. Der Stör hat fast die Fruchtbarkeit des Kabeljaus. Aber sie wird unnütz, wenn man ihn seinen Laich gar nicht absetzen lässt, wo er hingelegt werden soll; oder sie wird sehr geschwächt, wenn man zu wenige Individuen dahin gelangen lässt. Man sieht, die Fortpflanzung muss allerdings berücksichtigt werden, wenn man den Fischvorrath sich erhalten will, aber auf andere Weise, als bei den Säugethieren. Statt die von Nicht-Fischern so oft gemachte Forderung, dass während der Laichzeit nicht gefischt werde, anzunehmen, möchte ich als allgemeines Princip jeder Fischerei den Satz aufstellen, dafür zu sorgen, dass eine hinlängliche Zahl fortpflanzungsfähiger Individuen an die passenden Laichplätze gelangen und dort laichen. Der Unterschied in den Principen der Policei für das Wild und für die Fische wird damit augenscheinlich und es wird eben so augenscheinlich, dass dieser Unterschied auf der Art der Fortpflanzung beruht. Für die Erhaltung des Wildes ist es nicht hinlänglich, dass man es nur zur Paarung lasse. Es müssen wenigstens die Weibchen noch lange Zeit geschont werden. Die Fischeier bedürfen aber der Mütter nicht mehr, sobald sie befruchtet sind; diese können also wenigstens gleich nach dem Laichen gefangen werden und die meisten auch während des Laichens, da sie schon beim Fange eine bedeutende Zahl entwicklungsfähiger Eier von sich geben. Sollte sich aber eine allmälige Abnahme einer Fischart erweisen, dann müsste sich die obige Regel dahin erweitern, dass man den Fang nicht beim Beginne der Laichzeit erlaubte, sondern erst nachdem eine Anzahl gelaicht hat. Wie gross aber der Bruchtheil des Gesammtvorrathes einer Fischart angenommen werden müsse, den man zum vollständigen oder halben Laichen gelangen lassen muss, das wird man wohl schwerlich aus allgemeinen wissenschaftlichen Gründen, sondern nur nach anhaltender Beobachtung bestimmen können. Da sich nicht mit einiger Sicherheit angeben lässt, wie viele junge Fische einer Art andern zur Nahrung dient, so wäre es ganz falsch, aus der Fruchtbarkeit allein die Zahl derer bestimmen zu wollen, welche zum Laichen gelangen müssen. — Den schlagendsten Beweis, dass es für die Fortpflanzung der Fische weniger auf die Schonung in der Laichzeit als auf passende Laichplätze ankommt, haben die mehrfachen Versuche gegeben, die man im südlichen Russland gemacht hat, Störe in Seen und Teiche zu versetzen. Sie gedeihen darin ganz gut, aber nur die versetzten Individuen. Sie haben sich nicht fortgepflanzt, da zur Entwicklung der Embryonen fliessendes Wasser gehört. Gelaicht haben sie gewiss, aber ohne Erfolg.

Eben so wird die Fruchtbarkeit vereitelt, wenn die Brut sich an Orten sammelt, wo sie in Massen durch Netze gefangen werden kann und dieser Fang geduldet wird. Ueberhaupt sollte es Princip sein, absichtlich nur fortpflanzungsfähige Fische zu fangen.

Zum Schluss kann ich nicht umhin, nochmals zu bitten, diesen ersten Abschnitt nur als an ein grösseres Publicum gerichtet zu betrachten. *B.*

Rectifications.

Pag. 233 ligne 3 *lisez:* Der Oberkiefer mit seiner Spitze nach unten, und der Unterkiefer nach oben sich krümmt.
» 240 note 20 » Xiphilinus *au-lieu de* Xilinus.

Emis le 9 mai 1853.

---

[113]) Pontoppidan a. a. O. II, S. 393.

[114]) Kraft *Topographisk-Statistisk Beskrivelse over Kongeriget Norge.* VII, S. 371.

№ 259. 260.

BULLETIN
DE
LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE
DE
L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES
DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Tome XI.
№ 19. 20.

Ce Recueil paraît *irrégulièrement*, par feuilles détachées dont *vingt-quatre* forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidoff seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de *trois roubles argent* tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de *trois thaler de Prusse* pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Pétersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1 — 10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Правленія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. MÉMOIRES. 9. *Les vents qui soufflent à Kharkov suivent-ils la loi découverte par M. Dove?* Lapschine. NOTES. 8. *Catalogue des plantes fossiles de Russie.* Mercklin. 9. *Sur les glaciers* (*Накипи*) *de la Sibérie orientale.* Ditmar. *Addition à cet article.* Middendorff. BULLETIN DES SÉANCES. ANNONCE BIBLIOGRAPHIQUE.

MÉMOIRES.

9. Les vents qui soufflent à Kharkov suivent-ils la loi découverte par M. Dove? Par M. le professeur LAPSCHINE. (Lu le 17 décembre 1852.)

(Avec 2 planches.)

Les recherches du célèbre physicien allemand M. Dove ont constaté la loi de la succession des vents, à laquelle l'on a donné son nom. M. Dove a soumis au calcul les observations faites à Paris et dans plusieurs autres endroits de l'Europe occidentale sur la direction des vents, sur la pression atmosphérique et sur l'état du ciel. Plus une loi quelconque de la science est importante, plus son développement et son application au plus grand nombre possible de cas particuliers sont intéressants. Dans cette intention nous avons consulté les observations météorologiques faites à Kharkov. Après en avoir tiré les éléments pour la solution du problème des vents, nous avons cru devoir communiquer au monde savant les résultats de nos recherches. Nous nous sommes proposé de résoudre la question suivante: les vents qui soufflent à Kharkov suivent-ils la loi découverte par Dove? Cette thèse remarquable se déduit aussi bien évidemment de nos observations, malgré la courte durée de 5 années. Ainsi donc une ville lointaine de la Russie doit s'ajouter encore à tous les lieux qui ont été l'objet de semblables expériences.

Les recherches que nous présentons ici se divisent en trois parties. La première contient la solution du problème par la méthode de Bessel, au moyen de la formule trigonométrique qui exprime si bien la connexion intime entre les vents et le baromètre. La seconde partie contient l'application de la méthode graphique à la découverte de la succession des vents dans un sens déterminé. Dans la troisième partie nous donnons la description de l'appareil au moyen duquel nous avons fait nos observations sur les vents.

§ 1.

Il est bien connu qu'il existe toujours une certaine correspondance entre la direction du vent et la hauteur barométrique; nous pouvons donc considérer la dernière comme la fonction de la première et exprimer cette relation par une série trigonométrique:

$$b_x = a^0 + a' . \sin . (v' + \frac{2\pi}{n} . x) + a'' . \sin . (v'' + \frac{2\pi}{n} . 2x) + \text{etc.}$$

b_x est la hauteur du baromètre correspondante à un vent $\frac{2\pi}{n} . x$.

n, le nombre de vents observés, c'est-à-dire 8 ou 16.

a^0, a', a'', v', v'' les constantes, pour la détermination desquelles il faut employer la méthode des moindres carrés.

Le tableau suivant présente les moyennes des hauteurs barométriques, la direction du vent et l'état du ciel.

Tableau I.

	Hauteur barométrique.	Nombre des vents.	État du ciel.		Différence.
			beau.	couvert.	
N.	594.53	326	99	86	+ 13
NE.	595,44	864	233	194	+ 39
E.	594,76	2124	477	542	— 65
SE.	592,25	1941	362	553	—191
S.	591,18	519	108	163	— 55
SO.	591,00	1037	243	312	— 69
O.	591,40	1699	396	447	— 51
NO.	593,04	2366	603	561	+ 42

Il résulte ds ce tableau que

1) le maximum de la hauteur barométrique correspond au vent NE;

2) le minimum de la hauteur barométrique correspond au vent SO;

3) la hauteur barométrique moyenne correspond au vent NO;

4) le baromètre commence à tomber dans la région des vents d'Est, et à monter du côté opposé de l'horizon. Aux abaissements et aux élévations du baromètre correspond toujours une suite régulière de vents de l'Est de l'horizon vers l'Ouest par le Sud, et de l'Ouest vers l'Est par le Nord;

5) l'état du ciel est toujours en correspondance avec la direction du vent, ainsi qu'avec l'abaissement et l'élévation du baromètre: le ciel se couvre de nuages quand le baromètre tombe, et devient beau quand il monte;

6) le ciel est beau chez nous quand règnent les vents du NO, du N. et du NE.

En substituant les données du tableau ci-dessus aux expressions suivantes

$$
\begin{aligned}
a^0 &= \tfrac{1}{8}\,(0 + 1 + 2 + 3 \,\ldots\, 7) \\
a'.\sin v' &= \tfrac{1}{4}\,(0 - 4 + (1 - 3 - 5 + 7)\cos 45^\circ.) \\
a'\cos v' &= \tfrac{1}{4}\,(2 - 6 + (1 + 3 - 5 - 7)\cos 45^\circ.) \\
a''\sin v'' &= \tfrac{1}{4}\,(0 - 2 + 4 - 6) \\
a''\cos v'' &= \tfrac{1}{4}\,(1 - 3 + 5 - 7)
\end{aligned}
$$

où (0), (1), (2), (3) .... (7) désignent les hauteurs barométriques correspondantes aux vents

$$\frac{2\pi}{n}.0,\ \frac{2\pi}{n}.1,\ \frac{2\pi}{n}.2\ \ldots\ldots\ \frac{2\pi}{n}.7,$$

nous aurons pour Kharkov

$$
\begin{aligned}
b_x = 592{,}95 &+ 2\,.\,3042\,.\,\sin(49^\circ\,.\,52'\,.\,28'',6 + 45\,.\,x) \\
&+ 0\,.\,2576\,.\,\sin(291^\circ\,.\,22'\,.\,46'',15 + 90\,.\,x).
\end{aligned}
$$

Erreur probable $= 0{,}113$.

Le tableau suivant contient la comparaison des hauteurs barométriques obtenues par l'observation et par le calcul.

Tableau II.

	Hauteur du baromètre observée.	Hauteur du baromètre calculée.	Différence.
N.	594,53	594,60	— 0,07
NE.	595,44	595,53	— 0,09
E.	594,76	594,32	+ 0,44
SE.	592,25	592,46	— 0,21
S.	591.18	591,08	+ 0,10
SO.	591,00	590,98	+ 0,02
O.	591.40	591,58	— 0,18
NO.	593,04	592,86	+ 0,18

§ 2.

La solution la plus directe du problème de la succession des vents serait le calcul simple de tous les cas particuliers de l'observation. Mais malgré toute la patience qu'exige cet exercice d'arithmétique, la question ne peut être présentée dans tous ses détails, ni dans ses rapports avec les autres phénomènes, comme nous l'avons vu au moyen du baromètre et du calcul trigonométrique. Il y a encore une circonstance particulière qui rend la discussion bien difficile — c'est qu'il manque quelquefois aux journaux météorologiques la connaissance des changements du vent. Par exemple, nous avons le soir le vent du sud, et le lendemain nous trouvons marqué le vent du nord. Par quel côté de l'horizon a-t-il passé du sud au nord? est-ce par l'ouest, ou par l'est? Nous sommes aussi dans un embarras pareil en rencontrant dans le journal un vent d'est suivi d'un vent d'ouest. Aucune sagacité ne peut nous découvrir par où s'est dirigé le vent de l'est, par le sud, ou par le nord, pour arriver au point ouest de l'horizon?

Frappé par l'importance de ces circonstances, j'ai choisi pour mes recherches la méthode graphique qui m'a conduit non seulement à la solution suffisante du problème de la succession des vents, mais encore à la construction d'un appareil qui nous offre un moyen sûr de compléter les observations ci-dessous mentionnées.

Le paragraphe suivant contient l'explication de la méthode graphique dont nous avons parlé.

Divisons le cercle en 16 parties et tirons les arcs d'un diamètre à l'autre, en désignant la succession des vents. Par exemple, le 1er janvier 1845 il y avait un vent d'ouest, et après il y eut les vents ONO., N., O., NO., SO. etc. Mettons le crayon sur le point *a*, planche I. fig. 1; l'arc tiré jusqu'à la ligne ONO. désigne le vent qui suit le vent d'ouest; 3 divisions plus loin nous avons le vent du nord; l'arc tiré dans le sens contraire est le signe du changement survenu dans la direction du vent. La longueur différente des arcs selon qu'ils s'éloignent du centre du cercle, n'a point de signification particulière. Tous les cas qui ne sont pas consignés dans le journal, et qui n'indiquent pas comment le vent est passé d'un côté de l'horizon à un autre diamétralement opposé, sont marqués par des points, la première fois par un point, la seconde par deux, etc. On pourrait dire que le vent se rend *par saillies* d'un côté de l'horizon à un autre opposé.

Chaque cercle rempli de lignes courbes nous présente ainsi le tour entier des vents pendant un mois. La suite des vents dans un sens positif qui correspond à la loi de Dove, sera désignée par $+$; dans le sens contraire nous mettrons $-$. Tous les nombres dans les calculs suivants désignent $^1/_{16}$ partie de la circonférence.

Janvier 1845 (Fig. 1.)

[1er janvier jusqu'à 19.]

$$+4-4+2-5+2-6+9-4+9-3+17-2+11$$
$$=54-24=+30.$$

[19 — 24.] $-4+2-1+11-8=13-13=0.$

[25 — 31.]

$$+5-3+2-5+1-6+2-2+1-2+2-1=13-19=-6.$$

Somme totale: $\left.\begin{array}{r}54+13+13\\-24-13-19\end{array}\right\}=80-56=+24.$

Le dernier nombre signifie que le vent a fait, pendant le mois de janvier, un tour de $1^1/_2$ circonférence dans le sens positif.

Avril 1845 (Fig. 2).

[1 — 12.]

$$-4+3-1+2-4+4-4+16=25-13.$$

[12 — 25.]

$$-4+6+6+3-1+2-2+9+17+10-1+14=67-8.$$

[25 — 30.] $-2+26-5+10=36-7.$

Somme totale: $\left.\begin{array}{r}25+67+36\\-13-8-7\end{array}\right\}=128-28=100.$

Le vent a fait successivement 6 tours entiers.

Juillet 1845 (Fig. 3).

[1 — 2.] $+6-4+6=12-4.$

[3.] • Le vent saillit du SE. vers le NO.

[3 — 22.] $48-40.$

[23.] : Le vent saillit du SE. vers le NO.

[24.] :• Le vent saillit du NO. vers le SE.

[24 — 28.]. $24-8.$

[39.] :: Le vent saillit du SE. vers le NO.

[29 — 31.] $7-7=0.$

Somme totale: $\left.\begin{array}{r}12+48+24+7\\-4-40-8-7\end{array}\right\}=91-56=32.$

Le vent a fait, pendant le mois de juillet, 2 tours de circonférence.

Novembre 1845 (Fig. 4).

[1 — 9.] $15-4=11.$

[9 — 27.] Les vents SE.

[27 — 30.] $3-4+10-3=13-7.$

Somme totale: $\left.\begin{array}{r}15+4+13\\-4-4-7\end{array}\right\}=32-15=17.$

Décembre 1845 (Fig. 5).

[1 — 31.] $85-69=16.$

Janvier 1846 (Fig. 6).

[1 — 7.] $11-23.$

[8 — 16.] $17-19.$

[17 — 24.] $21-4.$

[25 — 30.] $15-22.$

[31.] • Le vent saillit du SE. vers le NO.

Il est bien probable que le vent a fait son tour dans le sens positif, parce qu'il soufflait constamment à l'ouest de l'horizon. (Voir la Fig.) Ainsi nous aurons encore

$$+8^{(+)}-2+1=9-2=7.$$

Somme totale: $\left.\begin{array}{r}11+27+21+15+1\\-23-19-4-22-2\end{array}\right\}=65-70=-5.$

Note. Si nous ajoutons à ce résultat le nombre $+8^{(+)}$ qui exprime le demi-tour qu'a fait le vent pendant qu'il saillissait du SE. vers le point NO., nous aurons

$$65+8-70=+3.$$

Février 1846 (Fig. 7).

$$-71+71=0.$$

Les vents d'ouest ont été prédominants.

Juillet 1846 (Fig. 8).

$$46-56=-10.$$

C'est le signe de l'excès des vents qui soufflaient dans le sens négatif.

Octobre 1846 (Fig. 9).

[1 — $1^1/_2$.] $-4+14=10.$

[$1^1/_2$ — 31.] $49-59=-10.$

Somme totale: $\left.\begin{array}{r}14+49\\-4-59\end{array}\right\}=63-63=0.$

A la fin de ce mois le vent restait au même point de l'horizon d'où il a commencé à souffler.

Décembre 1847 (Fig. 10).

[1 — 12.] $12-15$ (les vents du SE.)

[13 — 14.] $4-2.$

[14.] • Le vent saillit du ESE. vers le ONO.

[15 — 19.] $16-18$ (les vents de NE. et d'Est).

: Le vent saillit du ESE. vers le ONO.

[19 — 21.] $20-14.$

[21 — 31.] Les vents d'Est.

Somme totale: $52-39=+13.$

Décembre 1848 (Fig. 11).

$$+2-2+2.$$

• Le vent saillit du point O. vers l'Est.

$$35-28.$$

: Le vent saillit du point O. vers l'Est.

*

+ 2.

:• Le vent saillit du SE. vers le NO.

6 — 10.

:: Le vent saillit du SO. vers le NE.

— 27 + 13.

Somme totale: $\left.\begin{array}{r}35+4+6+13\\-28-10-27\end{array}\right\}=58-65=-7.$

Février 1849 (Fig. 12).

[1 — 7.] 21 — 21.
[8 — 15] 12 — 14.
[15.] • Le vent saillit du NE. vers le SO.
[15 — 28.) 42 — 36.

Somme totale: $\left.\begin{array}{r}21+12+42\\-21-14-36\end{array}\right\}=75-71=4.$

Juillet 1849 (Fig. 13).

[1 — 8.] 15 — 19.
• Le vent saillit du NO. vers le SE.
[9 — 18.] 21 — 15.
: Le vent saillit du point O vers l'Est.
[19 — 31.] 19 — 26.

Somme totale: $\left.\begin{array}{r}15+21+19\\-19-25-26\end{array}\right\}=55-60=-5.$

Décembre 1849 (Fig. 14).

[1 — 9.] 4 — 4.
[10 — 19.] 14 — 27.
[19 — 23.] 8 — 8.
[24 — 27.] — 19 + 1.
[28 — 31.] 7 — 8.

Somme totale: $\left.\begin{array}{r}4+14+8+7\\-4-27-8-19-8\end{array}\right\}=36-66=-30.$

Les données numériques tirées des exemples cités et des considérations semblables que nous avons omises pour être concis, servent de base aux deux tableaux suivants qui nous donnent une idée claire de la succession prédominante des vents dans le sens désigné par Dove, ou dans le sens positif.

Tableau III.

	1845		1846		1847		1848		1849		1845 — 49	
	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—	+	—
Janvier	80	56	73	70	104	46	34	24	76	52	73,4	48,4
Février	48	56	71	71	96	77	64	51	75	71	70,8	65,2
Mars	142	71	61	61	93	62	59	68	75	69	86	66,2
Avril	128	28	94	65	81	69	64	57	67	34	86,8	50,6
Mai	118	106	87	69	84	72	88	40	108	34	97	64,2
Juin	102	78	82	57	125	87	132	77	92	55	106,6	70,8
Juillet	91	59	46	56	135	88	77	57	55	60	80,8	64
Août	89	57	6	63	61	44	116	56	57	48	77	55,6
Septembre	75	63	84	85	114	91	77	45	43	38	78,6	64,4
Octobre	72	64	63	63	93	68	81	74	77	36	77,2	61
Novembre	32	15	53	55	70	57	96	62	45	45	59,2	46,8
Décembre	85	69	106	76	52	39	58	65	36	66	67	63
Année	1062	722	882	791	1108	794	946	686	806	608	960,8	720,2
Différence	+ 340		+ 91		+ 314		+ 260		+ 198		+ 240,6	

Tableau IV.

	1845	1846	1847	1848	1849	1845-49
Janvier	24	3	64	10	24	25.2
Février	— 8	0	19	13	4	5,6
Mars	71	0	31	— 9	6	19,8
Avril	100	29	12	7	33	36,2
Mai	12	18	12	48	74	32,8
Juin	24	25	38	55	37	35,8
Juillet	32	—10	47	20	— 5	16,8
Août	32	— 1	17	50	9	21,4
Septembre	12	— 1	23	32	5	14,2
Octobre	8	0	25	7	41	16,2
Novembre	17	— 2	13	34	0	12.4
Décembre	16	30	13	— 7	—30	4.5
Année moyenne	28,33	7,58	26,17	21,67	16,5	20,05
Parties de la circonférence	1,77	0,47	1,63	1,35	1,03	1,25

Il résulte de ces tableau que

1) durant l'année moyenne, le vent a fait 60 tours dans le sens positif, et 45 dans le sens négatif. Une telle prédominance dans la succession des vents selon le sens désigné par Dove contribue beaucoup à constater pour Kharkov la loi découverte par ce célèbre météorologue;
2) les plus petites différences dans la direction des vents correspondent aux mois de février et de décembre. Par conséquent, les vents qui soufflent pendant ces mois sont les plus variables;
3) les plus grandes différences dans la direction des vents correspondent aux mois d'avril, de mai et de juin;
4) la différence moyenne annuelle tombe sur les mois de mars et d'août;
5) l'année 1846 nous présente le phénomène de la domination des vents négatifs;

§ 3.

Appareil pour l'observation des vents.

Les données numériques sur lesquelles se basent les recherches du § précédent, ne présentent que les observations faites pendant le jour. La direction du vent pendant la nuit reste tout-à-fait inconnue. Outre cela, *les saillies du vent* ainsi que nous avons appelé son passage d'un point de la demi-circonférence à un autre, rendaient la discussion bien difficile. Mais si les vents, pendant le jour, se succèdent en général dans le sens positif, il n'y a aucune raison pour que le même phénomène se passe autrement pendant la nuit. En effet, les observations sur la direction des vents au moyen de notre appareil particulier mettent notre hypothèse hors de doute; nous pouvons bien savoir quel était en général le mouvement du vent pendant qu'on ne faisait pas d'observations. Dans ce cas, la question *de la saillie du vent* se résout tout simplement, c'est-à-dire qu'elle devient superflue dans les recherches.

En présentant la solution de ce problème au jugement des physiciens, je donnerai la description de la girouette dont je me sers depuis longtemps, et du cerceau au moyen duquel j'ai réussi cet été d'atteindre au but de mes recherches.

Ma girouette est construite sur le toit de l'édifice de l'université où se trouve le cabinet de physique. L'axe de la girouette passe par le plafond du cabinet; la partie supérieure et l'inférieure sont en acier, la forme en est cylindrique et de l'épaisseur d'un doigt [(1) et (2) de la Fig. 1 Planche 4]. La partie moyenne *BB* est en bois et d'une épaisseur double.

L'entonnoir *Q* et le petit tuyau cylindrique *C* qui entoure la partie extérieure de l'axe, préservent tout le reste de l'appareil de la pluie et de la neige.

PP sont les barres en fer et des clous qui soutiennent l'axe de la girouette sur le toit.

NN-garniture en fer de la partie inférieure de la barre de bois *B*.

Fig. 2. *MM* une plaque de fer de fonte qui repose sur deux petites roues *EE*. Par le centre de la plaque passe la partie inférieure (2) de l'axe de la girouette.

RS l'aiguille qui montre la direction du vent. A l'extrémité de l'aiguille il y a une pointe *O*.

Fig. 3. Un mécanisme particulier rend l'aiguille très mobile. Sur les planches du plafond par lesquelles passe la barre de la girouette, se trouve une boite en fer *AD;* il y a au dedans deux petites roues *EE*, qui tournent sur leurs axes *FF*. Sur ces roues repose une plaque métallique en forme d'un cercle *MMM*. Puisque le frottement n'est pas considérable, le mouvement rotatoire du cercle est libre et léger. Tout ce qui appartient à l'appui de l'axe de la girouette est couvert d'un entonnoir de fer blanc pour conserver de la poussière.

La Fig. 2 nous présente de côté la partie de l'appareil qui vient d'être décrit.

La Fig. 4, planche 5 présente le cercle principal des vents qui est entouré d'un anneau assez large. Le cercle principal est attaché au plafond du cabinet: il est divisé en 16 parties; chaque quart de la circonférence est divisé en 10 degrés de 1° à 1°. Le diamètre du cercle est de 21 pouces. L'aiguille nous montre immédiatement le point de l'horizon d'où souffle le vent.

Sur l'anneau qui entoure le cercle des vents nous voyons 8 paires de petits cercles avec autant d'aiguilles. Chaque paire de cercles est placée vis-à-vis d'un signe de vent. Les petits cercles sont divisés en 12 parties qui sont marquées par les chiffres 1 — 12.

On voit dans l'intervalle de chaque paire de petits cercles une aiguille *h*. L'aiguille du vent en rencontrant celle-ci dans son mouvement, la pousse au moyen de la pointe *O*. Si le vent est assez fort, l'aiguille du cercle du vent saillit par l'extrémité de l'aiguille *h* et ainsi la dépasse. En même temps une des aiguilles des petits cercles saute d'une division à l'autre Le mouvement rétrogarde du vent fait sauter la petite aiguille de l'autre cercle. Ainsi, après avoir mis la veille toutes les aiguilles de l'anneau auxiliaire sur le point initial I, et après avoir marqué l'état de la grande aiguille, nous pouvons le lendemain juger, d'après le changement dans la position des petites aiguilles, quel a été le vent pendant la nuit. Nous citerons, à la fin, quelques exemples d'observations qui nous donneront une idée plus claire de ce sujet.

La Fig. 5 (planche 6) présente la partie intérieure de l'anneau auxiliaire et tout le mécanisme dont dépend le mouvement des petites aiguilles. *AA* une paire de roues dentelées. Le mouvement des roues est réglé par un ressort *a* à cause du mouvement de l'aiguille *h*. Cette aiguille est assujettie par son extrémité au point *n*, où elle peut se tourner à gauche et à droite. La partie extérieure de l'aiguille a le mouvement libre entre *m* et *m*. Le rectangle *klpq* soudé à l'aiguille *h*, quand elle se tourne, presse le ressort *a* qui saute une dentelure et tourne ainsi la roue. Pour soutenir toujours le ressort *a* dans la position nécessaire, et pour que le mouvement soit bien réglé, on se sert d'un ressort rond *c* et d'un rampon *bb*, sur la partie saillante du quel repose le ressort *a*. Les ressorts *ee* tendent à donner à l'aiguille *h* une position intermédiaire; le ressort *gg*, en saisissant par dessous les deux roues, lui donne une position stable communiquée par le mécanisme décrit ci-dessus.

Sur le plancher du cabinet, en face du cercle principal se trouve un piédestal ayant un miroir rond; tous les signes des vents ainsi que la position des aiguilles se réfléchissent dans ce miroir. On met chaque soir les petites aiguilles sur le point initial.

Les petits cercles en les comptant à partir de la droite du point Nord sont marqués successivement par +, les autres par —. Le déplacement des aiguilles positives est le signe du mouvement du vent dans le sens de la loi cherchée. Mais si le déplacement des aiguilles négatives prédomine celui des aiguilles positives, alors c'est une preuve que le vent a eu une direction contraire.

Exemples.

1) 21 juillet (2 août) 1852, à 9 heures du soir l'aiguille était entre NNO. et NO; la position des autres:

	NO.	N.	NE.	E.	SE.	S.	SO.	O.
—	6	1	3	2	2	1	1	3
+	1	1	3	2	2	1	1	1

22 juillet (3 août), matin, 6 heures: l'aiguille entre SE. et S.; les autres aiguilles:

	NO.	N.	NE.	E.	SB.	S.	SO.	O.
—	7	2	5	6	4	3	2	4
+	1	2	4	5	4	2	1	1

Ainsi la marche de l'aiguille était

	NO.	N.	NE.	E.	SE.	S.	SO.	O.
—	1	1	2	4	2	1	1	1
+	0	1	1	3	2	0	0	0

c'est-à-dire le vent allait de NNO. au delà l'aiguille *h* par NO., O., SO., S. dans le sens —. Les zéros dont les vents O., SO. et S. sont accompagnés nous montrent que le vent ne changeait pas de direction. L'aiguille principale après avoir passé aiguille *h* (SE.) dans le sens —, jaillit du côté +, et ensuite de nouveau du côté —; par conséquent, nous avons — 2 et + 1. Près du point *E* d'abord de faibles vibrations poussèrent l'aiguille une fois sur le côte —, puis elle passe au delà de *h* (encore — 1); elle se retourna ensuite (+ 1), puis à gauche, à droite, à gauche jusqu'à NE. Ici le vent pousse l'aiguille (— 1), saillit au de-là (encore — 1). Près du point *N* l'aiguille sauta une fois dans —, se retourna au + et alla ainsi plus loin par NE. (+ 1), E. (+ 1), et après avoir passé SE. (+ 1) se plaça entre SE. et S.

2) 23 juillet (4 août), 9 heures du soir. L'aiguille principale montre ESE.; la position des autres:

	E.	SE.	S.	SO.	O.	NO.	N.	NE.
—	5	1	1	1	1	1	1	1
+	5	1	1	1	1	1	1	1

24 juillet (5 août), 9 heures du matin. L'aiguille principale montre SE; la position des autres:

	E.	SE.	S.	SO.	O.	NO.	N.	NE.
—	12	11	1	1	1	1	1	9
+	11	12	1	1	1	1	1	6

Différence de position:

	E.	SE.	S.	SO.	O.	NO.	N.	NE.
—	7	10	0	0	0	0	0	8
+	6	11	0	0	0	0	0	5

Il est evident que le mouvement prédominant près d'E. a été négatif et que le vent a passé d'E. vers le NE.; de là, après quelques vibrations, il s'est retourné vers E. et SE. Les zéros qui sont vis-à-vis les signes S., SO., O., NO., N. montrent que le vent n'a pas atteint cette partie de l'horizon.

3) 24 juillet (5 août) le matin. L'aiguille est sur SE., les autres:

	SE.	S.	SO.	O.	NO.	N.	NE.	E.
—	11	1	1	1	1	1	9	12
+	12	1	1	1	1	1	6	11

Le soir du même jour l'aiguille est sur E, les autres:

	SE.	S.	SO.	O.	NO.	N.	NE.	E.
—	2	6	2	7	8	4	11	1
+	3	7	5	9	9	3	11	12

Différence de position:

	SE.	S.	SO.	O.	NO.	N.	NP.	E.
—	3	5	1	6	7	3	2	1
+	3	6	4	8	8	2	5	1

Il suit de là que le vent allait successivement vers S., SE. etc. jusqu'au point E.

Les nombres égaux — 3 et + 3, correspondant au vent SE. montrent qu'au commencement le vent avait pris la direction négative et étant passé par *h*, de là il s'était retourné à droite. Après avoir sailli deux fois, l'aiguille s'était mise au côté + et s'était dirigée vers S. A cause du mouvement prédominant positif près de ce point, l'aiguille se plaça entre S. et SO. Les nombres — 1 et + 4 signifient que l'aiguille, à cause de la faiblesse du vent avait poussé l'aiguille *h* deux fois en avant, puis elle l'avait dépassé, avait fait un mouvement de retour, et à la quatrième fois avait sailli par *h* et s'était mise entre SO. et O. Les nombres — 3 et + 2 correspondant au vent N. signifient que l'aiguille, après avoir passé au commencement par *h*, s'était retournée deux fois; elle l'avait passé seulement sans saillir. La troisième fois elle l'avait passé et s'était mise pour la seconde fois du côté +. Les nombres — 1 et + 1 nous montrent que l'aiguille, après avoir passé *E* dans le sens positif, s'était retournée à gauche.

NOTES.

8. Verzeichniss aller in Russland bis jetzt (November 1852) aufgefundener beschriebener, unbeschriebener oder zweifelhafter fossiler Pflanzen. Von Dr. C. v. MERCKLIN. (Lu le 19 novembre 1852.)

Bei Entwurf der *Enumeratio plant. foss.* im «Prospectus der paläontologischen Pflanzenüberreste in Russland, so wie ihrer Erforschung», beabsichtigte ich eine Aufzählung der bei uns fossil gefundenen, bereits beschriebenen oder wie mir schien sicherer nachgewiesenen Pflanzenreste zu geben, um dadurch die verhältnissmässig geringe Ausbeute an solchen Materialien in Russland, so wie den Stand ihrer mangelhaften Erforschung daselbst darzuthun. Es dürfte in letzter Beziehung vielleicht zweckmässiger erscheinen, ein vollständiges Verzeichniss aller, wenn auch noch so unvollständig vorhandener und untersuchter, in Russland bis jetzt aufgefundener fossiler Pflanzen zu entwerfen, was durch den nachstehenden Conspectus versucht wird, wobei ich die Gelegenheit ergreife, einige Auslassungen in der Enumeratio, worauf Hr. Dr. C. Grewingk hingewiesen, nachzutragen, so wie einige Berichtigungen, vorzüglich in der geologischen Stellung mehrerer Arten, welche ich Herrn Obrist von Helmersen verdanke, vorzunehmen.

Der literärische Nachweis über das Vorkommen der aufgeführten Pflanzen in Russland ist in den unten angegebenen Schriften zu finden. Wo eine Aenderung in der systematischen Stellung und Benennung vorgenommen, bin ich dem unten angezeigten Werke von Unger gefolgt. Eine kritisch-systematische Prüfung aller Arten habe ich weder beabsichtigt, noch besass ich dazu durch Autopsie die Mittel, be-

schränke mich zunächst auch nur auf das anatomische Studium der fossilen Pflanzen, vorzüglich der Hölzer.

Das * bezeichnet, dass die Art als solche zweifelhaft ist oder dass sie bis jetzt in Russland noch nicht mit Bestimmtheit nachgewiesen wurde; die mit † notirten Arten sind noch nicht beschriebene; die Buchstaben Tr., L., P., J., C., Te verweisen die Pflanze zu der Formation, in deren Rubrik sie stehen.

Conspectus

plant. foss. Imp. Rossici.

Genera et species.	F. transitionis.	F. lithanthrac.	F. permica.	F. jurassica.	F. cretac.	F. tertiaria
Florideae.						
Rhodomelites bijugus Ung.		L.				
Chondrites dissimilis Eichw.		L.				
— antiquus Sternb.	Tr.					
* — — var. gracilior.	Tr.					
*Fucoides subtilis Eichw.		L.				
* — taeniola Eichw.		L.				
† — dissimilis Eichw.		L.				
† — tenellus Eichw.	Tr.					
Musci (?).						
*Muscites squamatus Brong.				J.?	C.?	
Calamiteae.						
Calamites arenaceus Brong.		L.?	P.			
— approximatus Brong.		L.				
— articulatus Kutga.			P.			
— cellulosus Kutga.			P.			
— cannaeformis Brong.		L.				
— columella Kutga.			P.			
— Cistii Brong.		L.				
† — decoratus Eichw.		L.				
* — dubius Brong.		L.				
— Gigas Brong.		L.				
— irregularis Kutga.			P.			
* — nodosus Brong.		L.				
* — Brongniartii Sternb.		L.				
— Suckovii var. maj. Brong.			P.			
— trigonus Kutga.			P.			
* — undulatus Brong.		L.				
Anarthrocanna deliquescens Goepp.		L.				
*Bockschia dilatata Fisch.			P.			
Equisetaceae.						
Equisetites columnaris Sternb.			P.			
Asterophylliteae.						
*Asterophyllites rigidus Hutt.?		L.				
— dubius Brong.		L.				
— giganteus Goepp.		L.				
Annularia fertilis Sternb.		L.				
— ovata Fisch.			P.			
Sphenophyllum Schlotheimi Brong.		L.				
Filices.						
Neuropteris acutifolia.		L.?				
— adnata Goepp.		L.				
— conformis Eichw.		L.				
Neuropteris dichotoma.			P.			
— Dufresnoyi Brong.			P.			
* — flexuosa Brong.			P.			
* — Grangeri Brong.			P.			
* — heterophylla Brong.			P.			
* — macrophylla Brong.			P.			
— rotundifolia Brong.			P.			
— salicifolia Fisch.			P.			
— serrata Sternb.			P.			
— tenuifolia Sternb.		L.?	P.			
* — Voltzii Brong.			P.			
*Odontopteris articulata Fisch.			P.			
— Fischeri Brong.			P.			
— Münsteri Eichw.		L.				
— permiensis Brong.			P.			
— Stroganovii Morris			P.			
— serrata Kutga.			P.			
Cyclopteris Villiersi Sternb.			P.			
* — Fischerana Goepp.		L.?				
* — Goeppertii Ung.			P.			
* — gigantea Kutga			P.			
Noeggerathia (Cycad. genus?)						
— aequalis Goepp.		L.				
— distans Goepp.		L.				
— expansa Brong.			P.			
— Kutorgae Goepp.			P.			
* — ? tenuifolia.			P.			
Sphenopteris anthriscifolia Goepp.		L.				
— dissoluta Kutga.			P.			
— disticha Kutga			P.			
— erosa Morris.			P.			
— imbricata Goepp.		L.				
— interruptepinnata Ktg.			P.			
— lobata Morris			P.			
— stricta Sternb.			P.			
Hymenophyllites incertus Fisch.			P.			
— Grandini Goepp.		L.				
*Reussia pectinata Goepp.				J.?	C.?	
Alethopteris aquilina Goepp.		L.				
* — Grandini Goepp.			P.			
— Cistii Goepp.		L.				
*Polypodites reticulatus Ung.				J.?	C.?	
* — Mantelli				J.?	C.?	
*Glossopteris crenulata			P.			
Pecopteris? Auerbachiana Rouill.				J.?	C.?	
— concinna Sternb.			P.			
— Goepperti Morris			P.			
— ? Murchisoniana, Auerb. et Frears				J.?	C.?	
— neuropteroides Kutga.			P.			
— Ottonis Goepp.				J.?	C.?	
— principalis Kutga			P.			
— regalis Kutga			P.			
— rosmarinifolia Fisch.		L.				
* — Trifolium Fisch.			P.			
— Wangenheimi Brong.			P.			
Sphalmopteris Schlechtendahli Ung.			P.			
Caulopteris primaeva L. H.			P.			
Ptychopteris macrodiscus Corda			P.			
Asterocarpus Sternbergi Goepp.			P.			
Taeniopteris Phillipsii Sternb.			P.			
†Anomopteris gracilis Eichw.			P.			
—						

Genera et species.	F. transitionis.	F. lithanthrac.	F. pernica.	F. jurassica.	F. cretae.	F. tertiaria.
* Adiantites Brownii Fisch.	....	....	?			
* — Brongniartii Fisch.	....	....	?			
—						
Stigmarieae.						
Stigmaria anabathra Corda	....	L.				
* — ficoides Brong.	...	L.				
— Socolowii Eichw.	..	L.				
† — stellata Eichw.	....	L.				
Sigillarieae.						
*Sigillaria lepidodendrifolia Brong.	....	L.				
— leioderma Brong.	...	....	P.			
— microstigma Brong.	....	L.				
— striata Brong.	....	L.				
* — sulcata Fisch.	....	..	P.			
* — sulcata (Schloth.?)	....	L.				
Syringodendron Organum Sternb.	....	L.				
Lepidodendreae.						
Lepidodendron Bloedei Fisch.	...	L.				
— confluens Sternb.	....	L.				
— dichotomum Sternb.	....	L.				
— elongatum Brong.	...	....	P.			
— ? hastatum Kutga	....	....	P.			
— ? tessellatum Kutga.	....	....	P.			
† — nodulosum Eichw.	...	L.				
* — sp. Kutorgae	..	....	P.			
† — tenuistriatum Eichw.	....	L.				
* — undulatum Sternb.	....	L.				
— Veltheimii Sternb.	....	...	P.			
*Sagenaria aculeata Presl.	....	L.				
* — rimosa Presl.	....	L.				
— obovata Presl.	...	L.				
Ulodendron minus L. H.	..	L.				
— majus L. H.	...	L.				
— Schlegelii Eichw.	....	L.				
* — ellipticum Sternb.	....	L.				
Knorria imbricata	....	L.	P. ?			
Halonia tuberculata Brong.	...	L.				
—						
*Cardiocarpum Brong.	....	L.				
Lycopodiaceae.						
*Lycopodites digitatus Fisch.	....	....	P.			
* — furcatus Fisch.	....	...	P.			
* — pinnatus Fisch.	...	...	P.			
*Walchia sp.	....	...	P.			
Lomatophloyos crassicaule Corda	....	L.				
*Tubicaulis angulatus Eichw.	....	L.				
— rhomboidalis Kutga	....	....	P.			
Cycadeaceae.						
Cycadites (?) Brongniarti Roem.						
Zamites rossica Kutga	?					
*Pterophyllum? filicinum Goepp.	...	....	...	J. ?	C ?	
— ? Murchisonian. Gpp.	....	....	...	J. ?	C. ?	
† — inflexum Eichw.	....	L.				
—						
*Pachypteris inaequalis Fisch.	....	....	P.			
* — lanceolata Brong.	....	....	P.			
* — latinervia Kutga	....	....	P.			
*Pachypteris macrophylla Fisch.	....	...	P.			
* — petiolata Fisch.	....	....	P.			
—						
Cyperaceae.						
*Cyperites bicarinatus L. H.	....	L.				
Palmae.						
Palmacites (fructus)	....	...	P.			
Flabellaria petiolata Fisch.	....	....	P.			
* — sp. (raphifolia Sternb. affinis)	....	....	....	J.?		
Palaeospathe aroidea Ung.	....	....	P.			
Coniferae.						
*Thuites sp.	....	....	P.			
*Taxodium sp.	...	L. ?				
*Voltzia heterophylla Brong.	....	...	P.			
Cupressinoxylon aleuticum Eichw.	....	....	....	....	....	Te.
— Breverni Mercklin	....	....	....	....	....	Te.
— ucranicum Goepp.	....	....	....	....	C. ?	Te. ?
Pinites borealis Eichw.	....	....	....	....	....	Te.
— Baerianus Goepp.	....	...	....	....	....	?
— biarmicus Kutga	....	...	P.			
— Eichwaldianus Goepp.	....	....	....	....	....	Te.
— jurassicus Goepp.	....	...	...	J. ?		
* — jurensis Rouill. et Fahr.	....	...	...	J. ?		
— Middendorffianus Goepp.	....	....	...	...	....	?
† — undulatus Eichw.	....	...	..	....	C.	
Peuce biarmica Kutga	....	....	P.			
— tanaitica Kutga	....	....	....	...	C.	
Araucarites cupreus Goepp.	....	....	P.			
— Tschichatscheffianus Goepp.	....	L.				
† — argillicola Eichw.	....	...	....	....	C.	
Asterodendron Issedonum Eichw.	....	....	....	....	....	Te.
Cupuliferae.						
Quercus (?) Kamischinensis Ung.	....	....	....	?	?	
— (?) chlorophylla Ung.	....	....	....	?	?	
†Quercinium sp. (Mercklin mss.)	....	....	....	....	C. ?	
Betulaceae.						
†Betulinium sp. (Mercklin mss.)	....	....	....	....	C. ?	
*Alnites sp.	...	....	....	....	....	Te. ?
—						
†Anomorrhaea Fischeri Eichw.	....	...	P.			
†Dictyodendron Leuchtenbergensis Eichw.	....	L.				
†Sporolithes cordatus Eichw.	....	L.				
† — pyriformis Eichw.	...	L.				
†Steirophyllum lanceolatum Eichw.	....	....	P.			

Literatur.

C. Graf Sternberg: Versuch einer geogn.-bot. Darstellung der Flora der Vorwelt. 1821 — 38. c. iconib.

Fischer v. Waldheim: in Bull. des naturalist. de Moscou. 1840. pag. 234 — 241, 448—495; 1847. pag. 513—517; c. iconib.

G. Pusch: Polens Paläontologie. 1837. c. iconib.

G. Bloede: in Bull. de Moscou. 1841. No. 1. pag. 34 — 108.

St. Kutorga: Beitrag zur Kenntniss der organ. Ueberreste des Kupfersandsteins am westl. Abhange des Urals. 1838. c. iconib.

St. **Kutorga**: in Verhandl. der mineral. Gesellsch. zu St. Petersb. Jahrg. 1842. p. 1 — 35. c. iconib.
— Desgleichen. Jahrg. 1844. p. 62 — 105. c. iconib.
Ed. **Eichwald**: Thiere und Pflanzen des alt. roth. Sandsteins und Bergkalks etc. 1840.
— Die Urwelt Russlands. 1840 — 46. c. iconib.
— Geognosie. (In russ. Sprache.) St. Petersb. 1846.
— Paläontologie. (In russ. Sprache.) St. Petersb. 1850. c. iconib.
Göppert: in Ermans Archiv. 1841. pag. 493.
— in Voyage scientifique dans l'Altai etc. par P. de Tchihatheff. 1845. pag. 379 — 90. c. iconibus.
— in Murchison Géologie de la Russie. Vol. II. 501 — 503. c. iconibus.
— in Th. v. Middendorffs sibirische Reise. Bd. I. Th. I. pag. 223 bis 238. c. iconibus.
— in Bronn Geschichte der Natur. Index palaeontologicus. 1849.
— Monographie der foss. Coniferen. 1850. c. iconibus.
Brongniart: in Murchison Géologie de la Russie. Vol. II. p. 1 — 15, 503 — 504. c. iconib.
Auerbach: in Bull. de Moscou. 1844. T. XVII. 145 — 148.
— et **Frears** ibid. 1846. T. XIX. 486 — 501. c. iconibus.
Rouillier et **Vossinski** ibid. 1847. T. XX. pag. 371 — 448. c. iconib.
— et **Fahrenkohl** in Jubil. semisaec. Fischer de Waldheim. Mosq. 1847. c. iconib.
Unger: Genera et species plant. foss. 1850.
C. **Grewingk**: in Verhandl. der mineral. Gesellsch. Jahrg. 1848 bis 49. pag. 76 — 425.
Jerofejew: in der russischen Uebertragung und vermehrten Ausgabe von Murchisons Geologie, durch A. Oserski. St. Petersb. 1849.

9. Ueber die Eismulden im östlichen Sibirien (Накипни der Sibirischen Russen); von C. v. DITMAR. (Lu le 3 décembre 1852.)

Am geeignetsten scheint mir die Benennung Eismulden für jene nieschmelzenden Eismassen, welche sich nicht selten in den höheren Thälern des östlichen Sibirien finden. Abgesehen von der fast immer muldenförmigen Gestalt der Massen selbst, scheint mir besonders der Umstand diesen Namen zu rechtfertigen, dass eine muldenförmige Ausbiegung der Thalsohle eine der wichtigsten Bedingungen für die Bildung der Eismulden ist. Dem russischen Namen Накипень (Bildung durch Auf- oder Uebersprudeln) ist eine weniger wichtige Bedingung zur Bildung der Eismulden zu Grunde gelegt; denn nicht überall, wo ein Quellbach strömt, werden sich so bedeutende Eismassen im Winter bilden, dass sie die Hitze des Sommers nicht schmelze. Nur wo ein Quell eine muldenförmige Thalsohle trifft, finden wir diese oft kolossalen Eisablagerungen. Von den Jakuten werden die Eismulden in ihrer Sprache Tarinne [1] (Тарынъ) genannt.

Die Eismulden im Turachtach-Thal.

Den 2ten August 1851 verliess ich die an der Maja gelegene Station Hondekan, um meinen Weg nach Ajan fortzusetzen. Der kaum angedeutete Reitweg führt von hier ab auf dem rechten Ufer der Maja. Man übersteigt zuerst einen mit Wald bewachsenen Bergrücken von mittlerer Höhe und gelangt, ungefähr 30 Werst von der Station (nach der Angabe der Jakuten), in das Thal des Hondekan-Baches, welcher nicht gar weit von der Station in die Maja mündet.

Am 3ten August folgten wir von früh am Morgen dem Hondekan-Bach stromauf in NO.-Richtung und erreichten um 2 Uhr nach Mittag seine Quellen, am Fusse eines von S. nach N. streichenden Bergrückens. Es ist dieser der Bergrücken, welcher das Hondekan-Thal von dem Turachtach-Thal trennt, und zugleich die Wasserscheide zwischen den gleichnamigen Bächen bildet. Von beiden Seiten erhebt sich das Land recht steil zu einem schmalen Kamm, welcher aufs Ueppigste von kriechenden Zirbelkiefern, Gesträuchen von Ebereschen und Erlen, altem Birken-Walde, Weiden und Fichten bestanden ist. Nirgends liessen sich hier Spuren von Schnee oder Eis entdecken, im Gegentheil sprach die ganze Vegetation dafür, dass der Schnee hier auf der Höhe nicht viel später verschwinde, als es überhaupt in diesen Theilen von Sibirien gewöhnlich ist, d. h. gegen Ende des Mai.

Von der Höhe des Kammes öffnet sich nach SO. das Turachtach-Thal, welches von einem Bach gleiches Namens durchströmt wird. Das Thal bildet zuerst eine enge, tief eingeschnittene und steil abfallende Rinne, auf deren Sohle das wenige Wasser des Baches mit grosser Heftigkeit der Tiefe zuströmt. Nach 5 bis 6 Wersten wird das Thal jedoch breiter, während die Neigung bedeutend abnimmt, und über den Kamm der schön bewachsenen Thalwände sieht man hier und da Massen von nacktem Gestein sich erheben, welche oft kegelförmig emporragen, dann aber wieder ruinenartige Felsbildungen zeigen. Je weiter wir kamen, desto mehr nahm die Neigung des Bodens ab. Der Turachtach Bach blieb noch wasserarm, bis sich von der linken Seite ein sehr wasserreicher Quell in ihn ergiesst. Von diesem Punkte sah ich, weiter im Thal abwärts, eine grosse, stark glänzende, bläuliche Fläche durch die Bäume uns entgegenblitzen, und mein tungusischer Begleiter erklärte mir nun, auf meine Fragen, dass wir eine grosse, nieschmelzende Eismasse vor uns hätten, welche regelmässig vom Mai bis Ende August abnehme, vom September aber an wieder wachse.

Eine halbe Werst weiter hatten wir die Waldregion verlassen und standen am Rande einer baumlosen Wiese von sehr bedeutender Ausdehnung. Das ganze Thal hat hier seinen Charakter völlig geändert. Die Thalwände sind hier bedeutend flacher, jedoch, wie früher, ohne Ausnahme bewaldet. Das Thal selbst hat eine Breite von 200 Faden, und seine Sohle zeigt nur eine sehr geringe Neigung; denn der Bach, an Wasser durch den Quell reich geworden, breitet sich, bei verhältnissmässig geringer Strömung und ohne ein eigentliches Bett zu haben, im Thal aus und durchzieht in vielen kleinen Armen die grüne Wiese. Die Wiese nimmt nach ihrem Centrum allmälig an Ueppigkeit ab und umschliesst endlich nacktes Gerölle, welches wiederum kranzartig eine mächtige Eismasse einschliesst.

---

[1] Das Wort *Tar* bedeutet bei den Jakuten geronnene Milch. *Tarinn* mag wohl etwas Aehnliches bedeuten. Die Aehnlichkeit solcher runder, weisser Eismassen mit einer mit geronnener Milch gefüllten Schaale ist kaum zu leugnen.

Der Tunguse, welcher auf seinen Jagdstreifereien dieses Thal zu allen Jahreszeiten besucht hatte, versicherte, dass der Quell, welcher ungefähr 2 Werst vom Eise, nach sehr kurzem Lauf, in den Turachtach-Bach mündet, nie gefriere und fast immer gleich wasserreich ströme, im Winter und Frühjahr aber besonders seinen Lauf über das Eis nehme. Jetzt strömte das Wasser theils unter dem Eise, theils in tief eingeschnittenen Betten über dasselbe weg. Das Bett war fast ohne Ausnahme mit Geröllen gefüttert. Diese bestehen aus einem derben kalkhaltigen Sandstein, welcher am Ufer des Quelles, so wie in der obern Höhe des Thales ansteht. Häufig sieht man die Gerölle zu grossen Wällen zusammengewälzt, so dass man Moränen zu sehen glaubt; diese sind dann, der grossen Veränderlichkeit des Bettes wegen, wieder durchbrochen, wodurch das Gestein, von allen Seiten zusammengedrängt und aufgehäuft, mehr oder weniger grosse Haufwerke bildet.

Oft sieht man das Eis dicht von Geröllen erfüllt, so dass ein Conglomerat entsteht, in welchem das Eis das Cement ist. An anderen Stellen fand ich eine vollkommene Eisbreccie, d. h. eine zahlreiche Menge von trüben, schneeweissen oder durch Sand verunreinigten, eckigen oder etwas abgerundeten Bruchstücken von Eis, waren im vollkommen klaren Eise eingefroren. Nicht selten sind Conglomerat und Breccie mit einander gemengt. Die Grösse der Geröllstücke wechselt von der Grösse des feinsten Sandkorns bis zu kopfgrossen Stükken. Am häufigsten findet sich jedoch ganz reines klares Eis, welches in den tieferen Spalten eine eben so schöne blaue Farbe zeigt, wie man sie nur an den Gletschern der Schweiz beobachten kann. Das Eis ist ungemein dicht und hart, schliesst nur selten und wenige Blasen ein und zeigte 1 Fuss unter der Oberfläche — 1° R. Jetzt am Abend hatte die Luft eine Temperatur von + 8° R., während das Thermometer zu Mittag auf der Höhe des Thales + 17° zeigte und in den folgenden Morgenstunden auf — 2° gefallen war. An zwei Spalten, ziemlich in der Mitte der Eismulde, fand ich jetzt, am Ende des Sommers, noch eine Mächtigkeit von 8 bis 10 Fuss, dabei war die ganze Eismulde über 60 Faden lang und 25 Faden breit. Die Mächtigkeit nahm gegen die Ränder hin gleichmässig ab, nur die Gegend des Eises, in welcher das Wasser unter demselben wieder hervortrat, zeigte Verschiedenheit. Hier war das Eis am bedeutendsten abgeschmolzen, denn der Ring von Geröllen, welcher das Eis umgab, war hier am breitesten und die Eismasse selbst am wenigsten mächtig.

Am folgenden Tage, den 4ten August, führte mich mein Weg weiter stromab in demselben Thale. Kaum $^1/_2$ Werst von dem Ende der Eismulde fiel mir ganz besonders auf, dass der Bach sich wieder mehr in ein Bett sammelte, während sein Lauf sich bedeutend beschleunigte. Bald waren wir wieder in einem Gesträuch, wo ich besonders viel Zwergbirken bemerkte, welche nur durch wenige gipfeldürre Lerchen überragt wurden. Nur 3 Werst führte der Weg in diesem Gesträuch, welches überall die Spuren hoher Frühlingswasser trug, und wir befanden uns wieder am Rande einer Wiese, welche ebenfalls eine mächtige Eismasse umschloss. Das Thal ist hier bedeutend breiter geworden und die mit dichtem Walde bestandenen Thalwände neigen sich nur sanft zur Sohle, welche wiederum fast ganz horizontal wird. Ein wasserreicher Quell mündet auch hier in den Bach, um mit diesem, in vielen nur trägen Armen auf die Eismasse zu fliessen. Alles wiederholte sich vollkommen, so wie ich es an der ersten Eismulde gesehen hatte, nur in viel grösserem Maassstabe, denn die Eismasse fand ich über 80 Faden lang und 35 Faden breit. Mein Tunguse aber versicherte, dass er noch am Ende des Juni hier eine Eismasse gesehen, welche nahe 1 Werst lang und $^1/_4$ Werst breit gewesen sei, was der von aller Vegetation entblösste Raum auch zu bestätigen schien. Nur einen Umstand muss ich an dieser Eismulde besonders hervorheben, welcher bei der ersten nicht so deutlich sich zeigte. Es fand sich nämlich am Ende derselben eine so bedeutende Menge von Geröll und Sand, dass dieser Wall nicht wenig zur Stauung des Baches und somit zur schnellen Vergrösserung der Eismulden im Winter beitragen mag.

Von dem Tungusen erfuhr ich nun noch, dass weiter thalab noch 2 solcher Eismulden sich finden, welche ebenso wie die beiden erwähnten nie ganz schmelzen. Ich habe jedoch diese beiden Eismulden nicht beobachten können, da sich das Thal hier nach S. wendet, unser Weg aber in SO.-Richtung einem Bergrücken zuführte. Nur von der Höhe dieses Bergrückens hatte ich Gelegenheit, die dritte Eismulde in weiter Entfernung zu sehen. Dieser Punkt war mir aber doppelt interessant, da auch die beiden ersten Eismulden aus der Tiefe des Thales mir entgegenblitzten. Drei grosse in der Sonne strahlende Flecke, von dem schönsten Grün umschlossen und durch Wald und Gesträuch von einander getrennt, bezeichneten deutlich die Theile des Thales, welche durch ihre fast fehlende Abdachung sich auszeichnen, und wie die Stufen einer kolossalen Treppe erscheinen.

Aehnliche Bildungen auf dem weiteren Wege nach Ajan.

Den 5ten August ritten wir quer durch eine Menge schmaler Thäler, welche sämmtlich an den raschströmenden Bächen starke Abdachung bemerken liessen, und so war denn auch nirgends eine Spur von Eis; im Gegentheil bedeckte Berg und Thal die üppigste Vegetation. Erst 1 Werst vor der Station Illäb kamen wir in ein flacheres, breiteres Thal, in dessen Mitte sich ein von aller Vegetation entblösster und mit Geröll bedeckter Fleck fand. Jetzt war schon alles Eis verschwunden; nach der Aussage der Tungusen soll aber dasselbe bis in die Mitte des Juli noch vorhanden gewesen sein.

Zur Erklärung dessen, dass das Eis hier so früh verschwindet, kann ich nur anführen, dass ich den Bach des Thales sehr wasserarm fand, so wie die Neigung der Thalsohle auffallend stärker als die des Turachtach-Thales.

Während der folgenden Tage führte der Weg meist durch Sumpf und Wald und erst den 8ten August verliessen wir diese Gegenden und kamen in das Thal des Lekki-Baches; ebenfalls ein Nebenfluss der Maja. Das Thal dieses Baches ist breit bei sehr mässiger Abdachung und zeigt überall üppige Vegetation, bis auf die Mitte desselben. Hier aber sah ich etwas mehr Gerölle aus dem Grase hervorragen, zugleich aber war dieser Ort durch eine Menge verdorrter Bäume ausgezeichnet, welche die einzigen im ganzen Thale waren. Ich fand einige bis zu 8 Zoll im Durchmesser, welche Dicke ein nicht unbedeutendes Alter voraussetzt. Alle aber waren dadurch verdorrt, dass bis spät im Sommer Eismassen ihre Wurzeln und Stämme 7 bis 8 Fuss hoch bedeckt hatten, was an den geblichenen Rinden der Bäume noch deutlich gemessen werden konnte. Auch im verflossenen Frühjahr hatte das Eis bis gegen Ende des Juni gelegen. Die Bedingungen zur Eismuldenbildung müssen ihr also erst in späteren Jahren gegeben worden sein, während vorher eine Reihe von Jahren verflossen sein musste, welche dem Baumwuchs förderlich war.

Den 10ten August verliess ich, bei der 202 Werst von Ajan entfernten Station Anelkan, das rechte Ufer der Maja und betrat auf ihrem linken Ufer ein entschiedenes Gebirgsland, in welchem ich keine Spur von Eismulden oder ähnlichen Eisbildungen fand. Auf allen diesen Gebirgen verschwindet im Sommer, wenn auch nur auf kurze Zeit, der Schnee ganz. Dennoch erheben sich die Berge, besonders aber an zwei Punkten, weit über die Region aller Vegetation hinaus. Es ist erstens eine Gruppe von Kegelbergen, 150 Werst von Ajan, welche durch ihre Form auffallend an vulkanische Bildungen erinnert[2]). Zweitens der Diukdur (Stanowoi Chrebet), welcher 73 Werst vor Ajan auf diesem Wege in einem Pass seinen höchsten Punkt zu erreichen scheint[3]). Die Höhe des Passes selbst besteht aus Gneis und Granit, der West-Abhang aus Gesteinen der Diorit-Familie (Dioritschiefer zumeist), während im steil nach Osten fallenden Thale der Aldama sich häufig kuppige Berge eines schönen rothen Porphyrs erheben. Nicht früher als den 19ten August fiel der erste Schnee auf den Gipfeln der Berge, während wir in Ajan Regen hatten.

Fernere Nachrichten über Eismulden des nordöstlichen Sibirien.

Dergleichen Eismulden finden sich eben so schön ausgebildet und vielleicht in noch grösserem Maassstabe auf dem Wege von Jakutsk nach Ochotsk. **Erman**, der diese Reise im Frühjahr 1829 machte, hatte in so früher Jahreszeit wenig Gelegenheit, diese schönen Eisbildungen zu beobachten; dennoch berichtet er an zwei Stellen von solchen Eismulden. So findet sich in Abthlg. I Bd. 2 Reise um die Erde pag. 376 Folgendes, indem er von dem Ort Kapitanskji Sasiek spricht: «(Mai 10). Wir ritten zuerst aufwärts an einem steilen und schneelosen Abhang. — — — Mit Ueberraschung findet man sich dort sogleich wieder an einem neuen Abhange, und sieht tief unter sich eine runde und weisse Ebene, die von allen Seiten von felsigen Abhängen eingeschlossen ist. Die geneigte Wand, welche von unserm Standpunkte hinunterführte, ist etwa 500 Fuss hoch, die gegenüberstehende an der Ostseite dieses merkwürdigen Bergkessels erhebt sich aber fast um das Doppelte über den Boden desselben. Wir ritten nun auf diesem hinunter und fanden ihn kreisförmig begränzt, von etwa 2 Werst im Durchmesser und auffallend horizontal. Er war jetzt überall mit diesjährigem und festgefrorenem Schnee bedeckt. Es liegt aber unter dieser Decke eine mächtige Eisschicht u. s. w.» In demselben Werk und demselben Bande pag. 392 spricht er von der Gegend des Flusses Judoma wie folgt: «(12. Mai). Der Boden dieser wasserlosen Thäler ist stark geneigt; wir kamen aber in ihnen auf mehrere horizontale stufenartige Absätze, — — — auch fanden wir auf einer dieser hochgelegenen Ebenen einen See, dessen Umgebungen an das Eisfeld bei Kapitanskji Sasiek erinnerten.»

Im Juli 1848 machte dieselbe Reise der hier wohnhafte Staats-Capitain **Lortsch**. Seiner Güte verdanke ich beifolgende Notizen aus seinem Tagebuche:

«1) Im Thale des Flusses Beloi finden sich auf einigen offenen Plätzen Eismassen.

2) Den 14ten Juli passirten wir im Thal des Flusses Autscha ein Eisfeld.

3) Den 15ten Juli passirten wir ein noch grösseres Eisfeld in demselben Thale. Das Eis hatte eine schöne blaue Farbe, ist mit vielen grossen Steinen bedeckt und zeigte Höhlungen.

4) Im Autscha-Thal passirten wir den 16ten Juli ein noch grösseres, als die vorigen. Aus dem Eise ragten Bäume hervor, welche nach der Mitte des Eisfeldes verdorrt waren, weiter von derselben ab aber noch grünten.

5) Den 17ten Juli passirte ich im Kintscheu-Thal ein unübersehbares Eisfeld. Das Wasser floss in tiefen Rinnen über das Eis. Spalten fanden sich, welche über 7' tief waren. Das Eisfeld war rings von grünem Walde umgeben.»

*

---

[2]) Ich fand in der Nähe dieser Berge, in einem Flussthal, Gerölle von einem sehr porösen trachytischen Gestein. Die Tungusen sagten mir von diesem Gebirge, «in diese Gegend kann kein Mensch reisen, da dort der Stein brennt.» Die grosse Eile, die ich mir machen musste, um in Ajan die nach Kamtschatka gehenden Schiffe noch zu finden, verhinderte mich leider, eine nähere Untersuchung anzustellen.

[3]) Meine Barometer hatten auf der Reise aus ihren Gefässen zu viel Quecksilber verloren, auch war mir durch einen Fall mein Quecksilber-Vorrath verschüttet worden, so dass ich es nicht wagen konnte, sie umzukehren. Die Höhenmessungen musste ich demnach unterlassen, um meinen Barometer für Kamtschatka richtig zu bewahren.

Auch in den Gegenden um Kolymsk sollen nach der Aussage der Tungusen solche Eismulden nicht selten sein.

—

Aus allen den angeführten Beobachtungen lassen sich nun folgende Umstände als nothwendige Bedingungen zur Bildung der Eismulden hervorheben:

1) Eismulden bilden sich nur in solchen Gegenden der Thäler, welche entweder entschieden muldenförmig ausgebogen sind oder wenigstens ganz horizontal liegen.

2) Es muss oberhalb der muldenförmigen oder horizontalen Thalsohle ein wasserreicher Quell münden, dessen Temperatur eine so hohe ist, dass er im Winter nicht gefriere.

3) Ein kalter und schneereicher Winter wird viel zur Vergrösserung der Eismulden beitragen.

Zeigen sich alle diese Bedingungen an einem und demselben Ort vollständig, so wird nothwendig die Folge davon, die Entstehung und das Fortbestehen einer mächtigen nie schmelzen Eismulde sein. Sind aber die genannten Bedingungen nicht alle oder nur in geringem Grade vorhanden, so wird sich allerdings ebenfalls eine Eismulde bilden, diese wird aber, nach Maassgabe der Vollständigkeit der Bedingungen, der Hitze des Sommers schon im Mai, Juni, Juli oder August weichen. Wollte man die Eismulden nach den Monaten, in welchen sie verschwinden, benennen, so würde man Mai-, Juni-, Juli-, August- und nie schmelzende Eismulden zu unterscheiden haben. Auch scheint der Fall vorzukommen, dass an Orten, wo die Bedingungen zur Eismulden-Bildung nicht vorhanden waren, plötzlich dieselben eintreten, wie die eingefrorenen Bäume zu beweisen scheinen; oder endlich werden an einem Ort schon vorhandene Bedingungen auf ein oder viele Jahre erhöht oder verringert, so dass z. B. eine Juni-Eismulde eine nicht schmelzende wird, oder umgekehrt. Diese letzten Fälle sind jedoch nur Ausnahmen; in der Regel hat jede Eismulde für sich, nach der Aussage der Tungusen, ihre, ihr eigenthümlichen Perioden des Zu- und Abnehmens.

Es bleibt nur noch übrig, ein Wort über die Unähnlichkeit der Eismulden mit den Gletschern zu sagen, welche beide, mit Ausnahme der allgemeinen physikalischen Eigenschaften des Eises überhaupt, durchaus nichts Gleiches haben. Am anschaulichsten stellt sich aber der Gegensatz heraus, wenn man die abweichenden Punkte der Eismulden mit den bekannten der Gletscher vergleichend gegenüberstellt, wie ich es in der folgenden Tabelle versucht habe.

Gletscher.	Eismulde.
1) Das Gletscher-Thal ist meist eng; die Wände steil; die Sohle stark geneigt.	1) Das Thal ist gewöhnlich breit, mit sanft geneigten Wänden. Die Sohle desselben ist unbedingt muldenförmig oder horizontal.
2) Die Vegetation ist in der Höhe des Thales gar nicht mehr vorhanden.	2) Die Vegetation nimmt in der Regel nach der Höhe des Thales, vom Eise an, zu.
3) Die Gletscher entstehen, wachsen und bewegen sich durch den Druck des Firnes aus den höchsten Regionen der Schneegebirge, in die engen, in die Tiefe sich öffnenden Querthäler.	3) Die Eismulden wachsen durch aufgeflossenes Wasser, welches an Ort und Stelle gefriert. Das Wasser entspringt aber aus mit Wald bedeckten Thalwänden.
4) Das Produkt des Gletschers ist ein Bach.	4) Die Eismulde ist das Produkt eines Baches.
5) Die Moränen entstehen theils dadurch, dass der Gletscher im Herabbewegen auf die Thalwände drückend, von denselben Gesteine ablösst, theils dadurch, dass loses verwittertes Gestein von den steilen Thalwänden auf das Eis herabstürzt. In beiden Fällen trägt der Gletscher das auf ihn gefallene Material geordnet als Seiten- oder Mittel-Moräne in die Tiefe, um dort die Massen als wallförmige Endmoräne abzulagern.	5) Das auf den Eismulden sich findende Geröll wird von dem Wasser aus den höhern Theilen des Thales mechanisch mit fortgerissen und ohne alle Ordnung auf dem glatten Eise abgelagert. Hier bleiben die Gerölle ein Spiel des Wassers, bis sie entweder, von der Sonne stärker erwärmt, ins Eis einschmelzen, oder vom Wasser über die glatte Fläche fortgeführt, am Ende der Eismulde, auf rauherm Grund mehr Halt gewinnend, Erdwälle bilden.
6) Die Endmoräne entsteht und vergrössert sich nur durch das Vorrücken des Gletschers, trägt aber ihrerseits nie zur Vermehrung der Eismassen bei.	6) Der Endwall einer Eismulde, wenn er hoch ist, muss beträchtlich zur Vermehrung des Eises beitragen. Es entsteht nicht durch das Vorrücken der Eismasse, sondern nur durch Wasserkraft. Also wirkt der Endwall auf Vergrösserung der Eismulde, diese aber nicht auf Vergrösserung des Walles.

Die Eismulden scheinen somit durch ihren besonderen Charakter und durch ihre Häufigkeit auch eine besondere Stellung in der Reihe der Eisgebilde zu verdienen, wenn sie gleich in Bezug auf ihre Masse, Ausdehnung und Verbreitung den Gletschern, den Eisfeldern des Nordens, den Eisschichten in der Erde, und dem Treibeise den Rang nie streitig machen können.

—

Zusatz

von

Dr. A. Th. v. Middendorff.

Mit besonderem Vergnügen habe ich mir die Ehre genommen, den vorstehenden Aufsatz der Akademie zur Aufnahme in ihr Bulletin zu empfehlen. Da dieser Aufsatz eine Frucht flüchtiger Beobachtungen ist, welche auf der Durchreise vorübergehend erhascht wurden, so eröffnet er uns eine freudige Aussicht auf den wissenschaftlichen Zuwachs, dessen wir gewärtig sein dürfen, sobald Hr. v. Ditmar am Ziele seiner Reise angelangt sein wird.

Die andauernden bergmännischen Forschungen, denen sich Hr. v. Ditmar in Kamtschatka dienstlich zu widmen hat, werden ihm ohne Zweifel nicht nur Musse genug bieten, für die Lösung ähnlicher wissenschaftlicher Fragen wie die vorliegend bearbeitete, sondern sie werden ihm wahrscheinlich einige derselben sogar als Hauptaugenmerk seiner Bemühungen hinstellen. Wir dürfen zuversichtlich aussprechen, dass die Verwaltung Ost-Sibiriens sich dessen nur zu rühmen haben wird, dass sie die Ausführung ihrer rein praktischen Endzwecke einem Manne von ausgesprochen wissenschaftlicher Richtung anvertraut hat. Gleich wie in der reinen Wissenschaft, so lässt sich auch in deren Anwendung auf den praktischen Betrieb ein durchgreifender und nachhaltiger Erfolg nur dort erwarten, wo kenntnissreiche Vielseitigkeit den Gesichtskreis erweitert. Vor der dabei drohenden Entartung in Oberflächlichkeit, vermag aber nur die, jetzt mehr und mehr bespöttelte, peinliche Kleinigkeitskrämerei der Wissenschaft zu wahren, welche im gegebenen Falle nicht bei der Hauptfrage stehen bleibt, sondern diese in logischer Folge bis zu ihren letzten Gliederungen löst. Indem ich, im eben ausgesprochenen Sinne, der vorstehenden kleinen Monographie die Aufmerksamkeit habe zuwenden wollen, welche sie verdient, hoffe ich den Werth derselben durch die nachstehenden kurzen Bemerkungen keinesweges zu schmälern, sondern zu erhöhen. Ich übergehe alles das, was in Betreff der kenntnissvollen Beobachtungen Ditmar's zu bekräftigen wäre, mit Stillschweigen, und beschränke mich auf einige berichtigende Erweiterungen jener Beobachtungen. Das Ausführlichere hierüber wird in dem letzten Bande meines Reisewerkes seinen Platz finden und im kommenden Jahre erscheinen.

Das ganze Stanowój-Gebirge entlang, bis in die chinesische Mandshurei hinab, ward mir während meiner sibirischen Reise häufige Gelegenheit, die hier in Rede stehenden Eisgebilde zu beobachten. Eingezogenen Erkundigungen zufolge lässt sich ihr Vorkommen nordwärts, vorzugsweise östlich von der Kolymá, bis in die Nähe des Eismeeres verfolgen. Die ausgedehnteste Eisfläche dieser Art, die mir vorgekommen ist, schlängelte sich über zwei geographische Meilen lang, bei einer Breite von 200 Schritten bis höchstens $^3/_4$ einer Werst. Dieser Fall mag in Gemeinschaft mit mehreren der unten folgenden Mittheilungen genügen, um mich darin zu rechtfertigen, dass ich die Benennung Eisthäler festhalte, welche ich im Jahre 1844 in meinen an die Akademie gerichteten Reiseberichten gebraucht habe. Das von Ermann benutzte, aber schon längst von den Polarfahrern anderweitig vergebene Wort Eisfelder schien mir in demselben Grade zu umfassend, wie Ditmar's Ausdruck Eismulden zu beschränkt sein dürfte, da er nur die eine Erscheinungsweise dieser Eisgebilde bezeichnet, welche in den Gebirgsthälern des nördlichen und östlichen Sibiriens vorkommen, sie mögen nun Thäler, im engeren Sinne dieses Wortes, oder Mulden sein.

Ausser der niedrigen Temperatur der Quellen- und Gebirgswasser, von denen die hier in Rede stehenden Eismassen gespeist werden, haben wir die Grundbedingung für das Entstehen dieser Eismassen wohl unzweifelhaft darin zu suchen, dass die oberflächlichere Bodentemperatur der Thalsohle, auf welcher das Wasser zu Eis gesteht, das ganze Jahr hindurch, oder wenigstens den grössten Theil des Jahres hindurch sich unter dem Gefrierpunkte erhält. Hierauf beruht das innige, glasirende Haften der untersten Eisschichten am Erdboden, das durch die spätherbstliche Wasserarmuth der Gewässer jener Gegenden begünstigt wird. Hieraus folgt gleichfalls, dass die geographische Verbreitung der Eisthäler nahezu von den Grenzen des Eisbodens umschrieben werden muss. Sind nun aber die Eisthäler eine Gebirgsform, d. h. stehen sie in Verbindung mit demjenigen Eisboden, dessen Auftreten durch die Höhenlage des Platzes über der Meeresoberfläche bedingt wird, so muss sich dieselbe Erscheinung auch im ausgedehnten Gebiete des Eisbodens der nordischen Niederungen Sibiriens wiederfinden lassen. Das ist denn allerdings auch der Fall, obgleich, wie begreiflich, die Erscheinungsweise dieser Eisgebilde in den Niederungen sich von derjenigen in den Gebirgen unterscheiden muss. Es leuchtet nun ein, dass der Ausdruck Eisthäler nur die eine Hälfte der in Rede stehenden Klasse von Eisbildungen umfasst, mithin wiederum zu eng ist, wenn es gilt, die Formverschiedenheiten, welche gemeinsamen Grundbedingungen ihren Ursprung verdanken, unter gemeinsamer Benennung zusammenzufassen. Eine solche Benennung, welche bezeichnend genug wäre, um nichts mehr wünschen zu lassen, will sich aber nicht so leicht zu Gebote stellen. Nach manchem Schwanken habe ich mich für das der russischen Benennung analoge Wort Aufeis entschieden, durch welches der Bildungshergang der gesammten, hier in Rede stehenden Klasse von Eisbildungen noch am treffendsten angedeutet zu werden scheint.

In der That verdankt dieses Aufeis, in welcher Form es auch auftreten mag, seine Entstehung stets dem Aufwasser. Dieses hat nun entweder hinreichenden Fall und verhältnissmässigen Zufluss, um sich in dünnen Schichten über Ebenen zu ergiessen und alsbald in der ganzen Dicke seiner Schicht zu gefrieren, so dass das nachfliessende Wasser über ein, sich schichtweise fort und fort erhebendes, Eisbett zu rieseln gezwungen wird, oder der Fall ist zu unbedeutend, der Zufluss verhältnissmässig zu gross, und deshalb, oder auch weil Vertiefungen im Boden vorhanden sind, die Tiefe des Gewässers zu bedeutend. Es bildet sich dann auf der Oberfläche des Wassers die gewöhnliche Eisdecke, welche berstet und sich mit Aufwasser bedeckt, sobald entweder der Zufluss zu stark oder der Abfluss (gewöhnlich wiederum durch Grundeisbildung an flacheren Stellen) zu sehr behindert ist, als dass das herbeiströmende Wasser unter der Eisdecke Platz finden könnte und sobald überdiess diese Eisdecke an zu vielen Punkten mit dem Erdboden in Verbindung steht und zu fest an ihn angefroren ist, um durch das Wasser gleichmässig emporgehoben werden zu können. Das eben erwähnte Aufwasser kann sich nun entweder wiederum aufstauen und mit einer Eisdecke belegen, oder es gefriert, demselben Hergange wie oben folgend, in dünnen Schichten zu Aufeis. Häufig bricht das emporquellende Wasser durch eine engere Oeffnung als schwacher Strahl hervor, der bei seinem Austritte rings um die Oeffnung herum zu Aufeis gefriert, das sich schichtweise allmälig höher und höher erhebt, die Umrisse eines vulkanischen Ausbruchskegels nachäffend. Ausnahmsweise traf ich einen solchen wasserspeienden Eiskegel, dessen Kratermündung sich ohngefähr 20′ hoch über die umgebende Eisfläche erhob.

Wenn ich diesen Gegenstand vorstehend ausführlicher behandelt habe, so geschah es nur in der Absicht, den Nachweis zu liefern, dass die Aufeisgebilde der Eisthäler Sibiriens, abgesehen von ihrem unvergleichlich grösseren Maassstabe, genau dieselben sind, welche bei uns in Livland während des Winters zu den alltäglichen Erscheinungen gehören.

Die Dicke des Aufeises wächst in den Eisthälern der Gebirge Sibiriens wesentlich durch den starken Schneefall, welcher dort stattfindet. Der auf das Aufeis fallende Schnee tränkt sich mit dem Wasser, und gefriert zu mehr oder minder dicken Schichten, welche durch Lagen reinen Eises von einander getrennt sind und deren trübes Ansehen ihren Ursprung leicht erkennen lässt. Die Dicke der in die Augen springenden Schichten des massigen Aufeises der Eisthäler beträgt gewöhnlich nur wenige Zoll; doch beobachtete ich auch scheinbar kompakte Schichten reinen Eises von mehr als 1,5 Fuss. Im Allgemeinen ist aber die Bildung des Aufeises der Eisthäler aus geschichteten Uebereinanderlagerungen so ausgesprochen, dass die Ablösung der Massen von einander stets wagerechten Spaltungen folgt, und namentlich selbst dann noch, wenn durch die sommerliche Wirkung der Sonnenstrahlen das bekannte Zerfallen des Eises in senkrechte Spiesse schon eingetreten ist.

Es versteht sich nunmehr von selbst, dass es dem Zufall zuzuschreiben ist, wenn Ditmar keine andere als flache und sanft geneigte Wände der Eismulden antraf, indem die während des Winters gebildeten Eismassen in Thälern mit steil abfallenden Wänden, vor der verzehrenden Sonnenwirkung, besser geschützt sind, und deshalb leichter übersommern. Einen wesentlichen Unterschied der die Eisthäler erzeugenden Bedingungen, gegenüber den Gletschern, finde ich darin, dass die Eisthäler Gebirgen angehören, deren Gipfel die Schneegrenze nicht erreichen.

Zum Schlusse mag hier noch die Erwähnung einer sehr interessanten Entstehungsweise des Aufeises der Eisthäler ihren Platz finden. Diese beobachtete ich in der Mandshurei, am Schlusse des October und zu Anfange des November. Bei kräftigem Froste und zugleich [durch den klaren Alpenhimmel] besonders begünstigter Wärmestrahlung bildete sich dort Grundeis, an flacheren und deshalb rasch fliessenden Stellen der noch offenen, bald kleineren, bald grösseren Gebirgsbäche. Als wolkig gestaltete Gallertmasse, dem im Wasser zergehenden Schnee ähnelnd, überzog dieses Grundeis zuerst die grösseren Geröllblöcke und allmälig auch sämmtliches Gerölle, mit dem der Boden jener Gebirgsbäche gepflastert ist. Unter günstigen Umständen wuchs dieses Grundeis rasch zu grösserer Dicke vom Boden des Flussbettes empor, die einzelnen Ansätze desselben verschmolzen unter einander und verdämmten den Lauf des Wassers, das ich an einer Stelle auf diese Weise bis über 3 Fuss hoch aufgestaut sah. Seinen Lauf oberhalb dieses Dammes verlangsamend, tritt das Wasser zugleich nach und nach seitlich über das Ufereis aus, dass sich schon früher angesetzt hat, und verdickt dieses durch Aufeis. Je höher nun der wehrende Damm steigt, desto höher staut sich das Wasser, und mit ihm erhebt sich in gleichem Maasse das Aufeis an beiden Seiten der Gewässer zu einem immer höhern Uferwalle, so dass schliesslich der Bach in ein eisiges Bett eingezwängt ist und sich mit seinem Spiegel hoch über die Sohle des Bachthales erhoben hat, welche er ab und zu überschwemmt und dadurch die Bildung ausgedehnter Massen von Aufeis veranlasst. Ich wurde dabei an die hochliegenden schiffbaren Kanäle Hollands erinnert, welche sich, die Deiche entlang, durch ausgedehnte morastige Ebenen hinziehen.

Meglitzky hat neuerdings, wie ich so eben finde, gleichfalls der Eisthäler flüchtig erwähnt [4]) und zwar bei Gelegenheit der Veröffentlichung seiner höchst dankenswerthen geognostischen Bemerkungen auf einer Reise in Ost-Sibirien, im Jahre 1850. Er beobachtete sie im Werchojanskischen Gebirge. Mit Recht verweist er auf den Zusammenhang dieser Eisbildungen mit den grossen Unterschieden zwischen der Nacht- und Tag-Temperatur, so wie auf ihre Abhängigkeit von Beschattung; doch ist auch ihm der tiefere Zusammenhang des Gegenstandes, in seiner allgemeineren Bedeutung, mit den geothermischen Verhältnissen Sibiriens entgangen.

---

4) Verhandl. der Russ.-Kais. Mineralog. Ges. zu St. Petersburg. Jahrgang 1850 — 51. p. 131.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

SÉANCE DU 11 (23) MARS 1853.

Lecture ordinaire.

M. **Kupffer** lit un mémoire intitulé: *Recherches expérimentales, relatives à l'élasticité des métaux.* La Classe, à sa demande, autorise M. **Kupffer** à publier ce travail dans les Annales de l'Observatoire physique central.

Lectures extraordinaires.

M. **Hamel** lit une note intitulée: *Ueber galvanische Telegraphen, besonders über die bis jetzt in England angefertigten Leitseile für galvanische Telegraphie, durch Meere und Flüsse hindurch.*

M. O. **Struve** lit une note sur les premiers éléments de la Comète découverte par M. **Schweizer** le 8 mars (24 février) 1853.

Ces deux articles seront publiés dans le Bulletin.

Mémoires présentes.

Le Secrétaire perpétuel présente, de la part de M. le docteur **Veesenmeyer** à Ulm, un mémoire manuscrit intitulé: *Flora des Simbirsk'schen und Samara'schen Gouvernements. Verzeichniss der daselbst in den Jahren* 1847 — 1851 *eingesammelten phanerogamischen Pflanzen.* La Classe charge M. **Meyer** d'axaminer ce mémoire et de lui en rendre compte.

Le Secrétaire perpétuel présente à la Classe un modèle de machine, mal construit en bois et très endommagé, que lui a adressé par la poste, avec une description manuscrite, M. **Charles Wendt**, sous-lieutenant en retraite, à Kiev. La Classe invite M. **Jacobi** à en prendre connaissance et à en faire l'objet d'un rapport, s'il y a lieu.

Rapports.

MM. **Jacobi** et **Bouniakovsky**, rapporteur, font leur rapport sur le mémoire de M. **Tchébychev** intitulé: *Théorie des mécanismes connus sous le nom de parallélogrammes.* Ce mémoire, contenant des recherches étendues sur la détermination théorique des éléments des parallélogrammes, établit les conditions les plus avantageuses pour la précision du jeu de ces sortes de mécanismes. Après avoir exposé brièvement la marche de l'analyse de l'auteur, et en avoir fait ressortir les points saillants, les Commissaires font observer que cette partie théorique sera suivie d'une seconde partie, consacrée aux applications pratiques des formules trouvées par l'auteur; ils pensent néanmoins que telle qu'elle est, elle mérite déjà, par l'importance et la nouveauté des résultats qu'elle renferme, l'approbation de l'Académie et l'admission au Recueil des savants étrangers. La Classe approuve ce rapport et en adopte les conclusions.

MM. **Bouniakovsky** et **Jacobi**, rapporteur, chargés, à la demande du département des manufactures, d'examiner une notice imprimée sur un appareil calculateur que l'auteur, M. **Thomas** de Colmar, a nommé *Arithmomètre* et qu'il désire déposer aux pieds de S. M. l'**Empereur**, annoncent à la Classe dans leur rapport, que la description de cet appareil, telle que la fournit la notice, n'est guère suffisante pour donner une idée du mécanisme et de la manière dont l'appareil fonctionne. Néanmoins les Commissaires ont pu se convaincre que l'Arithmomètre de M. **Thomas** n'a rien de commun avec les appareils brévetés de MM. **Slonimsky** et **Kummer**, mais qu'il ressemble d'une manière frappante à la machine à calculer de M. **Staffel** de Varsovie que les mêmes Commissaires ont eue à examiner en 1846 et qui, sur leur témoignage, obtint alors les suffrages de l'Académie. La Classe décide de renvoyer au Département des manufactures les brochures relatives à l'Arithmomètre de M. **Thomas** et d'y joindre une copie vidimée du rapport de ses Commissaires.

Propositions.

M. **Wisnievsky** annonce à la Classe que la partie descriptive de son mémoire sur la machine chronologique de M. **Golovatsky** sera imprimée au terme voulu, c'est-à-dire avant le premier d'avril. Or une Commission ayant été nommée pour examiner 1° la justesse des résultats fournis par cette machine 2° la facilité de son maniement et 3° son utilité pratique, M. **Wisnievsky** fait observer qu'une condition essentielle de cette utilité consiste dans la rapidité avec laquelle la machine fonctionne en comparaison avec le calcul arithmétique ordinaire, et qu'en conséquence, il ne serait pas hors de propos de joindre à la Commission aussi les deux Académiciens qui ont déjà eu à examiner des machines à calculer. La Classe fut d'avis que la compétence de la Commission sous ce rapport est suffisamment assurée par la présence de MM. **Wisnievsky** et **Pérévostchikov** et trouve qu'il n'y a pas lieu de renforcer encore cette Commission, déjà assez nombreuse.

Communication.

M. **Baer** annonce à la Classe que les deux filles jumelles adressées à l'Académie par l'administration médicale de Perme, représentent une des abnormités les plus remarquables et les plus rares, vu qu'on n'en connaît que neuf exemples. Ce sont deux enfants du sexe féminin, accollés ensemble par la partie inférieure de l'os sacrum; toutes les parties, jusqu'aux organes génitaux, sont à l'état normal et séparées, à la seule exception de l'anus et de l'issue du vagin, communs aux deux corps. Il existe des cas où ces sortes de jumelles ont vécu plusieurs années, et ont même atteint l'âge de puberté. M. **Baer** désire que l'Académie veuille adresser des remerciements au bureau de Perme pours les soins qu'il a pris à bien préparer ce monstre intéressant. Approuvé.

Voyage.

M. **Ruprecht** annonce à la Classe que pour donner à sa *Flora Ingrica,* actuellement sous presse, un plus grand degré de complet, il désire consacrer le loisir que lui laisseront ses autres occupations durant l'été prochain, à des excursions botaniques réitérées dans le gouvernement de St.-Pétersbourg.

Correspondance.

M. le Vice-Président annonce à l'Académie, que, sur le rapport fait à S. M. l'**Empereur** par M. le Ministre des domaines sur les travaux de la Commission qui a examiné l'état des pêches dans les provinces baltiques, S. M. I. avait daigné ordonner que des recherches analogues, soient instituées sur le Volga et dans la Mer Caspienne. En conséquence, M. le Comte **Kisselev** vient d'informer M. le Ministre de l'instruction publique qu'à son Ministère et dans la Société russe de Géographie, on s'est occupé à organiser une expédition scientifique à cet effet, dont les opérations doivent embrasser l'espace de trois ans, à commencer par le printemps prochain. M. le Ministre des domaines, désirant confier la direction de cette expédition à M. l'Académicien **Baer**, prie M. le Ministre de l'instruction publique de l'informer, si les obligations académiques de M. **Baer** sont compatibles avec une telle mission? Résolu de répondre que les recherches de M. **Baer** sur les pêches des provinces baltiques ont suffisamment prouvé son aptitude non seulement pour organiser, mais encore pour bien conduire une pareille expédition, et pour en diriger les opérations, outre le but administratif, au véritable profit de la science. Si l'on prétend donner à l'expédition caspienne le même caractère scientifique, et si M. **Baer** consent à se charger de sa direction, l'Académie, de son côté, ne trouve aucun obstacle à l'y autoriser et à se passer de sa présence pendant trois ans, pleinement convaincue que ses travaux profiteront à l'Etat comme à la science et porteront honneur à l'Académie.

M. l'Aide-de-camp général Baron **Meyendorff** annonce au Secrétaire perpétuel qu'à la demande de M. **Middendorff**, S. E. a donné ordre à ce que les dépouilles des chevaux qui viendront à mourir dans les écuries centrales de la Cour et dans celles du palais particulier de S M. l'**Empereur**, soient livrées au Musée zootomique de l'Académie.

Le Lycée-Richelieu adresse à l'Académie trois caisses d'objets d'histoire naturelle, provenant de l'expédition de M. **Noé** en Turquie. L'office rend compte de l'état de conservation ou de délabrement dans lequel ces objets ont été trouvés après leur épuration dans la quarantaine. Le reste de la collection, composé des préparations dans de l'esprit de vin, a été expédié par le bureau de roulage et n'est pas encore arrivé. La Classe charge MM. **Brandt** et **Meyer** de lui rendre compte en détail de cette missive.

Le Département d'Artillerie du Ministère de la marine adresse à l'Académie divers appareils de mesurage, exécutés à l'atelier de l'école technique de ce Département, à l'effet d'en faire vérifier l'exactitude des divisions. La Classe en charge M. **Kupffer**.

M. **Abich** prie le Secrétaire perpétuel de transmettre à l'Académie ses remercîments de son élection au Plénum, le 8 janvier. Il annonce son intention de quitter Tiflis au commencement d'avril, pour se rendre à St.-Pétersbourg.

M. le professeur **Tchebychev** annonce au Secrétaire perpétuel la découverte d'un nouveau théorème relatif aux nombres premiers, contenus dans les formes $4n+1$ et $4n+3$. La Classe en ordonne l'insertion au Bulletin.

Séance du 1 (13) avril 1853.

Lecture ordinaire.

M. **Hamel** lit un mémoire intitulé: *Ueber Flachs, in Bezug auf die neuesten Methoden ihn zu bereiten.* Erste Abtheilung: *Rückblicke.*

Lecture extraordinaire.

M. **Brandt** lit la continuation de ses: *Beiträge zur nähern Kenntniss der Gattung Castor.* Second article: *Ueber die Variation einzelner Knochen des Biberschädels, als schlagendes Beispiel der zuweilen sehr beträchtlichen, individuellen, gestaltlichen Abweichung der Schädelknochen einzelner Thierarten.*

Le premier article de ce mémoire a été lu le 17 décembre dernier; et les deux pièces ensemble forment le troisième mémoire des *Beiträge zur nähern Kenntniss der Säugethiere Russlands.* Elles seront donc, comme les deux articles précédents, publiées dans le recueil des Mémoires, Sciences naturelles, dont le tome septième est sous presse. M. **Brandt** livre, en outre, un extrait pour le Bulletin.

Communications.

M. **Fritzsche** rapporte le mémoire de M. **Mann** sur la préparation du coton-collodium, mémoire que l'auteur avait retiré de la typographie pour y faire quelques additions. M. **Fritzsche** fait voir à la Classe un échantillon d'une dissolution du coton-collodium dans l'alcool absolu, obtenue par M. **Mann** et consignée dans son mémoire.

M. **Middendorff** annonce à la Classe qu'à l'invitation de l'Ecole des porte-enseignes il avait repris à cette école, ses leçons hippologiques, et que dans sept séances des mois de janvier et de février il a traité des principes de la connaissance externe du cheval.

Correspondance.

M. le Vice-Président annonce à l'Académie que M. le Ministre de l'instruction publique a confirmé le conseiller honoraire **Goussev**, ancien conservateur du Musée de l'Université de Kazan, en qualité d'Astronome adjoint de l'observatoire de Vilna.

M. le Vice-Président annonce à l'Académie, que S. A. I. Monseigneur le **Césarévitch et Héritier**, après avoir pris connaissance des résultats du dernier voyage de M. **Hamel**, a daigné faire observer à M. le Ministre de l'instruction publique, qu'il serait peut-être utile d'envoyer M. **Hamel** en Irlande et dans l'Amérique septentrionale où auront lieu sous peu des expositions de produits de l'industrie. En conséquence, M. le Ministre demande l'avis de l'Académie sur l'opportunité d'une pareille mission à donner à M. **Hamel**. La Classe considérant les rapports intéressants que lui a faits M. **Hamel** tant sur ses recherches relatives à l'industrie linière que sur la mise prochaine des conduits télégraphiques sous-marins; considérant, de plus, les avantages que peut retirer l'industrie nationale des observations consciencieuses que cet Académicien ne manquera pas de recueillir dans les expositions qui se préparent en Irlande et à New-York; considérant, enfin, que son absence prolongée ne peut guère causer de l'embarras à l'Académie, sa spécialité étant suffisamment représentée, — la Classe ne conteste aucunément l'utilité d'une pareille mission et s'en remet entièrement à M. le Ministre pour y obtenir l'autorisation suprême; elle pense que la durée de la mission devrait-être prolongée jusqu'à la fin de l'année prochaine, 1854.

M. le Vice-Président annonce à l'Académie que sur son rapport fait à M. le Ministre de l'instruction publique, son Excellence a autorisé M. **Popov**, inspecteur ordinaire de l'école de Troitskosavsk, à visiter, dans le courant de l'été, le pays situé au delà des monts Yablonnoï et limitrophe de la Chine. M. le Ministre a pris soin, de recommander M. **Popov** au gouvernement général de la Sibérie orientale.

Le Département du commerce extérieur adresse à l'Académie le résumé des observations faites au bureau de la douane de Bakou, en 1852, sur les changements de niveau de la Mer Caspienne. Le tableau annexé est remis à M. **Lenz** et la réception en sera accusée.

Le docteur **Keber**, physicien du district d'Insterbourg (Prusse orientale), adresse à l'Académie un mémoire qu'il a publié sous le titre: *Ueber den Eintritt der Saamenzellen in das Ei. — Ein Beitrag zur Physiologie der Zeugung.* Königsberg. 1853. 4. Dans sa lettre, l'auteur prétend avoir avancé, autant que les moyens actuels le permettent, la solution d'un des problèmes physiologiques les plus importants, la théorie de la génération. M. **Baer** ayant aussi reçu un exemplaire de cet ouvrage, la Classe s'attend qu'il lui en rende compte, s'il y a lieu.

Nominations.

La Classe nomme adjoints de l'Académie

pour la Mécanique appliquée, M. **Tchebychev**, professeur à l'Université de St.-Pétersbourg, et

pour la Physiologie des plantes dans ses rapports avec l'Économie rurale, M. **Jéleznov**, professeur à l'Université de Moscou.

Ces nominations seront soumises à l'approbation de Plenum.

ANNONCE BIBLIOGRAPHIQUE.

Mélanges biologiques tirés du Bulletin physico-mathématique de l'Académie Impériale des sciences de St.-Pétersbourg. Tome I. 6ème et dernière livraison (avec 2 planches lithographiées). pag. 523 — 654.

Contenu: page

Dr. C. von Mercklin. Ueber fossiles Holz und Bernstein in Braunkohle aus Gishiginsk. (Mit einer lithographirten Tafel.) 523

Dr. Wenzel Gruber. Ueber das Foramen jugulare im Schädel des Menschen und ein in demselben gefundenes Knöchelchen. (Mit einer lithographirten Tafel.) 541

Von Baer. Materialien zu einer Geschichte des Fischfanges in Russland und den angrenzenden Meeren 568

Brandt. Ueber eine neue Art der Gattung Cryptolithodes *(Cryptolithodes sitchensis)* 653

Prix: 65 Cop. arg. — 21 Ngr.

Emis le 27 mai 1853.

№ 261. **BULLETIN** Tome XI. № 21.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît *irrégulièrement*, par feuilles détachées dont *vingt-quatre* forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidoff seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de *trois roubles argent* tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de *trois thaler de Prusse* pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Pétersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1 — 10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Правленія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. MÉMOIRES. 10. *Sur les lignes invariables dans le spectre solaire.* Kuhn. NOTES. 10. *Premiers éléments de la comète de M. Schweizer du 8 mars.* O. Struve. 11. *Sur l'habitation du chat sauvage en Russie.* Brandt. BULLETIN DES SÉANCES.

MÉMOIRES.

10. Ueber die fixen Linien im Spectrum des Sonnenlichtes; vom Professor C. KUHN zu München. (Lu le 24 septembre 1852.)

(Mit einer Figuren-Tafel.)

1) Um die Vertheilung der Fraunhofer'schen Linien im Spectrum des Sonnenlichtes näher kennen zu lernen, habe ich Untersuchungen angestellt, deren Resultate im Folgenden mitzutheilen ich mich beehre. Es beziehen sich diese Mittheilungen auf die Anzahl der Linien im Spectrum und auf einige besondere Erscheinungen, welche während der Untersuchungen zur Wahrnehmung kamen und beobachtet wurden.

Die Beobachtungen habe ich mit der Erlaubniss des Herrn Conservators Dr. Lamont auf der Königlichen Sternwarte zu Bogenhausen in den Monaten August und September des Jahres 1847 angestellt, und in den gleichen Monaten des Jahres 1850 wiederholt und einer Controlle unterworfen. In dem letztgenannten Jahre war die Anzahl der Beobachtungstage sehr gering, indem während der Zeit, in welcher ich meine Untersuchungen anstellen konnte, kaum sechs heitere Tage sich zeigten, die sich für Lichtbeobachtungen benützen liessen.

In folgender Weise wurden die Untersuchungen vorgenommen: Auf einem fixen Postamente befand sich ein für optische Zwecke construirter Theodolith in einer Entfernung von beiläufig 16 pariser Fuss von dem Fensterladen, der die Spalte enthielt. Das Licht wurde mittelst eines — von Ekling in Wien gefertigten — Heliostaten durch die sehr enge Spalte auf das Objectiv des Fernrohres reflectirt, und es blieb so das Sonnenlicht während drei bis vier Stunden an denselben Ort fixirt. Unmittelbar vor dem Objective des Fernrohres befand sich auf der Mitte eines kleinen Horizontal-Kreises das zur Beobachtung der Farbenzerstreuung benützte Prisma. Letzteres, aus dem optischen Institute des Herrn von Merz dahier, ist aus reinem Flintglase, gut polirt und mit vollkommen ebenen Flächen versehen, und hat einen brechenden Winkel von 44° 59′. Dieses Prisma wurde für alle die im Folgenden erwähnten Beobachtungen angewendet. — Die Beobachtungen wurden längere Zeit von Morgens 6 Uhr bis gegen Sonnenuntergang, später blos von 9 Uhr Morgens bis gegen 5 Uhr Abends unternommen.

2) Besondere Rücksicht wurde vor Allem bei den Beobachtungen auf die Anzahl der fixen Linien im Spectrum genommen. Es wurde daher, um diese zu untersuchen, täglich ein bestimmter Theil des Spectrum's von *A* angefangen, beobachtet, so dass nach und nach das Spectrum von *A* aus bis etwas über *H* hinaus der Messung unterworfen wurde. — Gleich bei den ersten Versuchen zeigte sich, dass es ungemein schwierig ist, die Anzahl der Linien in einem Theile des Spectrums und gleichzeitig den Ort derselben anzugeben. Denn beim ersten Anblicke sieht man im Spectrum nur die stärkeren und ganz schwarzen Linien, während, wenn man längere Zeit den Farbenstreifen ansieht, bis sich das Auge an eine

bestimmte Lichtgattung gewöhnt hat, fast in jedem einzelnen Theile des Spectrums, auf den das Auge fixirt wird, eine grosse Anzahl von Linien verschiedener Lichtintensität wahrnehmbar werden, von denen man vorher entweder gar keine oder nur einzelne, und diese von anderer Beschaffenheit wahrgenommen hat. Wenn man daher mit der Beobachtung gleichzeitig die Messung der Brechungswinkel verbindet, so verschwinden, da sich in schneller Aufeinanderfolge das Auge an verschiedene Lichtgattungen gewöhnen muss, viele Linien für den Beobachter wieder, die er bei aufmerksamer Betrachtung des Spectrums recht deutlich wahrnehmen konnte.

Ausserdem ist in manchen Theilen des Spectrums die Anzahl der in Beziehung auf Lichtintensität anscheinend gleichartigen Linien und Streifen so gross, dass ihre gegenseitige Entfernung nicht mehr mit einer annäherenden Genauigkeit gemessen werden kann; besonders, da auch noch der Umstand misslich einwirkt, dass der vertikale Faden des Mikrometers oder Fadenkreuzes einzelne Gruppen ganz feiner Linien verdecken kann. Dieser letzte Uebelstand kann zwar durch den vom Herrn Conservator Lamont mir während meiner Beobachtungen gütigst ertheilten Rath: die Spitze einer recht feinen Nadel anstatt des Spinnenfadens zum Einstellen als Index anzuwenden, grösstentheils beseitiget werden; allein an dem von mir benützten optischen Theodolithen konnte eine solche Abänderung nicht in Anwendung kommen. — Bei meinen Untersuchungen habe ich daher Messen und Zählen der Linien von einander getrennt. Ich habe nämlich die Hauptlinien, welche Fraunhofer mit *A*, *a*, *B*, *C*, *D*, *E*, *b*, *F*, *G* und *H* bezeichnet hat, zu Grunde gelegt, und zwischen je zweien dieser Linien jene Linien und Streifen, die durch ihre Stärke oder sonstige eigenthümliche Beschaffenheit sich auszeichneten, aufgesucht, und ihre gegenseitigen Entfernungen durch genaue Ablesung der zugehörigen Brechungswinkel gemessen. Sowohl nach der Messung als an anderen Tagen zu gleichen Stunden, wurden dann dieselben Theile des Spectrums wieder vorgenommen, von welchen bereits die stärkeren Linien und Streifen etc. bestimmt waren, die Zahl der in diesen Theilen enthaltenen feinen Linien so weit als dies überhaupt möglich war, angegeben, und sodann der betreffende Theil des Spectrums graphisch dargestellt. Die einzelnen auf diese Weise zu wiederholten Malen angelegten Scizzen wurden sodann nach einem und demselben Maassstabe aufgetragen, und so ergab sich das in *Fig. I* der Beilage verzeichnete Bild des Spectrums, von welchem nun die Erklärung sowohl als die dazu gehörigen Messungen angegeben werden sollen.

Bei *A* ist eine ziemlich starke, scharf begränzte Linie, sie ist fast in der Mitte einer sehr breiten Gruppe schwacher Linien. Diese letzteren erscheinen gewöhnlich so gedrängt neben einander, dass ein Zählen derselben unmöglich ist, dagegen aber konnte eine ziemlich ähnliche Nachbildung dieses Streifens gewonnen werden.

Von *A* gegen *a* sind, und zwar in der Nähe von *a*, unter günstigen Umständen zwei graue Streifen wahrnehmbar, von welchen jeder aus recht feinen Linien besteht. Den zweiten dieser Streifen habe ich gemessen, und zwar ist mit *II* eine Linie bezeichnet, die sich nahe an der Mitte desselben befindet. Zwischen den Streifen *II* und *a* ist ein schmaler lichter Streifen; *a* aber ist eine Linie in der Mitte eines breiten ganz schwarzen Streifens, der ungemein viele dunkle Linein enthält. Man kann zwischen *A* und *a* beiläufig 40 feine Linien zählen.

Zwischen *a* und *B* sind vier aus Liniengruppen bestehende Streifen enthalten, von welchen die ersten zwei fast grau, die beiden anderen aber dunkel erscheinen. Bei *I* ist eine Linie am Ende des ersten, bei *II* fast die Mitte des zweiten Streifens, *III* eine Linie an der Mitte des dritten und bei *IV* beiläufig die Mitte des vierten Streifens. *B* ist eine schwarze scharf begränzte Linie, und liegt fast in der Mitte eines breiten blassen Streifens einer Gruppe von Linien. Von *a* bis zum Ende des Streifens in *B* kann man wenigstens 140 feinere und stärkere Linien zählen.

In dem zwischen *B* und *C* liegenden Raume kann man vier Streifen unterscheiden, die aber hell erscheinen, und zwar ist *I* eine ziemlich deutliche Linie in der Mitte der ersten Gruppe, *II* ist beiläufig die Mitte des zweiten, *III* ist eine Linie an der Mitte des dritten und *IV* eine solche fast in der Mitte des vierten Streifens. Die Gruppe im 2ten Streifen ist so blass, dass der Ort derselben schwer durch Messung anzugeben war. *C* ist eine starke Linie in der Mitte eines schmalen sehr blassen Streifens. Gegen 8 oder 9 Linien sind zwischen *B* und *C* scharf markirt; bei aufmerksamer Betrachtung dieses Raumes aber, und wenn man die übrigen Theile des Spectrums unbeachtet lässt, kann man gegen 60 Linien zwischen *B* und *C* zählen.

Von *C* bis *D* sind sieben aus Liniengruppen bestehende Streifen wahrnehmbar, von welchen die ersten drei blass sind. Mit *I* ist das Ende der ersten, mit *II* das der zweiten, mit *III* das Ende der dritten Gruppe bezeichnet; *IV* ist eine Doppellinie im vierten Streifen, d_1 und d_2 sind deutlich markirte Doppellinien, welche durch lichte Streifen getrennt sind, *V* bedeutet den Anfang der fünften Gruppe, d_3 ist eine Doppellinie am Ende dieses Streifens, durch eine lichtere Stelle ist von dieser die Doppellinie d_4 getrennt, d_5 ist eine Doppellinie am Anfange des sechsten, d_7 eine Doppellinie am Anfange des siebenten Streifens. Eine starke ganz dunkle Doppellinie ist bekanntlich *D*; diese ist aber fast die Mitte eines sehr breiten und hellen Streifens feiner Linien. Zwischen den Streifen *I* und *II* kann man vier sehr deutliche, zwischen *II* und *III* dreissig, zwischen *III* und *IV* drei starke, zwischen d_2 und d_3 sieben dunkle, von d_3 bis *VII* zwölf sehr deutliche und von *VII* bis *D* fünfzehn deutliche Linien sehen. Heftet man aber das Auge längere Zeit auf diesen Streifen, so kann man auch sehr viele feine Linien wahrnehmen, und es mögen zwischen *C* und *D* gegen 170 Linien sich befinden. — Sieben sehr deutliche Streifen, unter welchen der 3., 4., 5. und 6. besonders stark hervortreten, sind zwischen *D* und *E* zu unterscheiden. Mit *I* ist der Anfang des ersten, mit *II* der des zweiten Streifens bezeichnet, d_1 ist eine Doppellinie am Ende des 2. Streifens, die Doppellinie d_2 ist am Ende des Streifens *III*, *IV* ist am Ende des 4. Streifens, d_3 eine Doppellinie; der Streifen *V* fängt mit einer starken Doppellinie d_4 an, und endiget bei *V*; der 6. Streifen endiget mit einer Gruppe aus sechs sehr dunklen Linien, von welchen die mittlere mit *VI* bezeichnet ist; *VII* bedeutet das Ende des 7. Streifens. Die sehr starke Linie *E* ist fast die Mitte eines Streifes feiner dicht zusammengedrängter Linien. Von *D* bis *E* kann man unter günstigen Umständen 340 Linien zählen, unter welchen aber sehr deutlich hervortreten: 5 zwischen *D* und *I*, 18 zwischen d_1 und d_2, 6 zwischen d_2 und *IV*, 10 in dem 4. Streifen, 2 sehr starke Linien zwischen *IV* und d_3, 30 zwischen d_3 und d_4, 20 zwischen d_4 und *V*, 22 zwischen *V* und *VI*, gegen 70 zwischen *VII* und dem Ende des Streifens *E*.

Zwischen *E* und *b* ist eine starke Doppellinie bei *d*; *b* besteht bekanntlich aus drei starken Linien, von welchen die zwei letzten nahe aneinander liegen, und die Gränzen des feinen Streifens bei *b* bilden. Von *E* bis *d* kann man 10, von *d* bis *b* 12 ganz feine Linien zählen.

Im Raume von *b* bis *F* treten fünf sehr starke aus Linien-Gruppen bestehende Streifen hervor, die unter sich durch einzelne lichte Stellen und starke Streifen getrennt sind. *I* ist eine ziemlich starke Doppellinie am Ende des ersten, etwas breiten Streifens; bei *II* ist beiläufig der 2. Streifen; bei III_0 ist der Anfang, bei *III* ein starker dunkler Streifen am Ende der 3. Gruppe; ausserdem sind zwischen *I* und *III* zwei von einander getrennte Streifen, und in diesen 2 starke Linien zu sehen, zwischen III_0 und *III* sind 8 deutliche Linien, die mit einem starken Streifen endigen, und nach diesem drei deutliche aber helle Linien wahrnehmbar, die von einem Streifen begränzt sind. *IV* ist ein Streifen am Ende der 4. Gruppe, in welch letzterer noch zwei starke Streifen, die durch eine lichte Stelle getrennt sind, und 20 deutliche Linien hervortreten. *V* ist ein schmaler Streifen am Ende der 5. Gruppe; in dieser aber sind sehr starke Linien, unter welchen eine Doppellinie ist, dann nach dieser ist ein schmaler dunkler Streifen zu sehen. Von der 5. Gruppe aus gegen *F* sieht man eine sehr starke Linie und einen breiten dunklen Streifen. Bei F_a ist der Anfang, bei F_e das Ende der Gruppe in *F*; letztere enthält vier, theils breite, theils schmale durch lichte Stellen getrennte Streifen, am Ende des ersten Streifenpaares ist eine starke Linie. — Zwischen *b* und *F* mögen beiläufig 320 sehr feine, meistens helle Linien gezählt werden können.

Von *F* bis *G* treten fünf Hauptgruppen am deutlichsten hervor, die selbst wieder mit dunklen und hellen Streifen angefüllt sind. *I* ist eine starke Linie am Ende der ersten, sehr breiten, Gruppe; in dieser befinden sich acht, theils breite, theils schmale, durch lichte Stellen und durch viele sehr feine Linien getrennte Streifen. II_0 ist ein starker Streifen am Anfange, *II* ein solcher am Ende der 2. Hauptgruppe; s_1 ist ein dunkler Streifen gegen die Mitte, s_2 ein sehr starker Streifen am Ende der 3. Hauptgruppe, während zwischen *II* und s_1 zwei helle, zwischen s_1 und s_2 ein breiter Streifen liegen. *IV* ist eine starke Linie am Ende eines Streifens, der die 4. Hauptgruppe begränzt; zwischen *III* und *IV* sieht man drei ziemlich breite Streifen von verschiedener Lichtstärke. *V* ist ein Streifen am Ende der 5. Hauptgruppe; zwischen *IV* und *V* sind zwei Streifen, welche durch eine lichte Stelle von einander getrennt sind. Nahe bei *V* gegen G_1 liegt ein breiter grauer Streifen, nach welchem drei starke Linien folgen. *G* liegt etwas von der Mitte eines breiten Streifens, der bei G_1 anfängt, und beiläufig bei G_2 endiget; zwischen G_1 und G_2 sind mehrere sehr starke durch helle Stellen von einander getrennte Streifen, dann eine helle aber ziemlich breite Gruppe von Linien, die von einer starken Linie begränzt ist. Die Anzahl der Linien zwischen *F* und *G* ist sehr beträchtlich; ich habe diesen Streifen mehrmals nachzubilden versucht, und dabei die Anzahl der Linien desselben auf beiläufig 900 geschätzt.

Zwischen *G* und *H* ist eine grosse Zahl heller und dunkler aus Linien-Gruppen bestehender Streifen, unter welchen ich bei meinen Messungen sechs hervorgehoben habe. *I* ist ein schmaler dunkler Streifen am Ende der 1. Gruppe; zwischen G_2 und *I* sind zwei schmale Streifen mit drei starken Linien; *II* ist eine dunkle Linie am Ende der 2. Gruppe, während zwischen *I* und *II* vier, theils breite, theils schmale Streifen liegen, nach welchen gegen 20 sehr deutliche Linien folgen. *III* ist eine starke Linie am Ende der 3. Gruppe; *IV* eine scharf begränzte Linie am Ende der 4. Gruppe. Zwischen *III* und *IV* sind vier, theils dunkle, theils helle Streifen von ungleicher Breite, in welchen 4 starke Linien wahrgenommen werden können. Bei *s* ist ein dunkler schmaler Streifen am Anfange der 5. Gruppe; *V* ist ein starker Streifen am Ende der 5. Gruppe; zwischen *s* und *V* sind noch zwei verschieden breite Streifen und mehrere starke Linien. *VI* ist eine sehr starke Linie am Ende der 6. Gruppe; zwischen *V* und *VI* sind zwei Streifen, von welchen der erste sehr dunkel, der zweite aber hell und breit erscheint. Zwei Streifen und mehrere sehr starke Linien liegen in dem Raume von *VI* bis *H*. Die Linie *H*, bekanntlich sehr dunkel und scharf begränzt, ist fast die Mitte eines starken und breiten Streifens, der bei H_1 anfängt und bei H_2 endiget. *S* ist eine sehr starke Linie fast in der Mitte eines sehr dunklen Streifens, dessen Anfang bei S_1, das Ende bei S_2 ist. Der Raum zwischen *G* und *S* ist mit dicht an einander gedrängten Linien angefüllt. Nach mehrmaliger Untersuchung dieses Streifens schätzte ich auf den zwischen *G* und *S* liegenden Raum gegen 350 Linien. Bis zu *S* war es mir möglich, meine Messungen und Beobachtungen zu machen, über *S* hinaus gelang es mir nur selten, in dem zwischen *S* und *J* sehr dunklem Raume mit einiger Genauigkeit die Untersuchung zu verfolgen.

Bei einem Ablenkungswinkel von $31^{0}\,26'\,7''$ gegen die Linie *A* erhielt ich für die Breite und relative Entfernung der in *Fig. I* verzeichneten Linien und Streifen die nachfolgenden Zahlenwerthe:

*

Raum zwischen *A* und *a*.

$[A, II]: 5'\,30'',5;\ [II, a]: 0'\,54'',5.$

Raum zwischen *a* und *B*.

$[a, I]: 1'\,43'';\ [I, II]: 1'\,12'';\ [II, III]: 1'\,46'';$
$[III, IV]: 0'\,47'',5;\ [IV, B]: 1'\,4'',5.$

Raum zwischen *B* und *C*.

$[B, I]: 0'\,57'';\ [I, III]: 3'\,13'';\ [III, IV]: 0'\,5'';$
$[IV, C]: 0'\,44''.$

Raum zwischen *C* und *D*.

$[C, I]: 1'4'';\ [I, II]: 0'57'';\ [II, III]: 2'19'';\ [III, IV]: 0'55'';$
$[IV, d_1]: 0'33'';\ [d_1, d_2]: 0'31'',5;\ [d_2, V]: 0'26'';\ [V, d_3]: 2'18'';$
$[d_3, d_4]: 1'1'';\ [d_4, VI]: 3'11'',5;\ [VI, VII]: 2'46'';\ [VII, D]: 1'17'',5.$

Raum zwischen *D* und *E*.

$[D, I]: 1'29'';\ [I, II]\cdot 1'27'';\ [II, d_1]: 0'52'';\ [d_1, III]: 1'1'';$
$[III, IV]: 3'32;\ [IV, d_3]: 0'44'';\ [d_3, d_4]: 6'14'',5;\ [d_4, V]: 6'15'',5;$
$[V, VI]: 1'\,40'';\ [VI, VII]: 2'\,49'';\ [VII, E]: 10'\,58''.$

Raum zwischen *E* und *b*.

$[E, d]: 1'\,43'';\ [d, b_0]: 1'\,55'';\ [b_0, b]: 0'\,59''.$

Raum zwischen *b* und *F*.

$[b, I]: 2'0'';\ [I, III_0]: 2'9'';\ [III_0, III]: 2'13'';\ [III, IV]: 2'52'';$
$[IV, V]: 3'\,35'';\ [V, F_a]: 1'\,39''.$

Raum zwischen *F* und *G*.

$[F_a, F_e]: 1'41'';\ [F_e, I]: 11'57'';\ [I, II_0]: 8'20'';\ [II_0, II]: 1'35'';$
$[II, s_1]: 3'51'';\ [s_1, s_2]: 2'14'',5;\ [s_2, IV]: 5'53'';\ [IV, V]: 3'45'',5;$
$[V, G_1]: 2'\,56'';\ [G_1, G]: 1'\,39'',5.$

Raum zwischen *G* und *S*.

$[G, G_2]: 1'45'',2;\ [G_2, I]: 4'44'';\ [I, II]: 9'7'';\ [II, III]: 3'39'';$
$[III, IV]: 6'5'';\ [IV, s]: 1'1'',5;\ [s, V]: 0'13'',5;\ [V, VI]: 4'12'';$
$[H_1, H]: 0'50'';\ [H, H_2]: 0'54'',5;\ [H_2, S_1]: 5'17'';\ [S_1, S_2]: 0'50''.$

3) Aus dem Vorhergehenden ginge nun hervor, dass zwischen *A* und *S* beiläufig gegen 3000 Linien im Spectrum des Sonnenlichtes sich befinden. Es wäre aber sehr gewagt, behaupten zu wollen, dass diese Zahl die richtige sei; indem die Mittel, welche man zur Untersuchung des Spectrums gewöhnlich anwendet, kaum ausreichen, die unter sich so verschiedenartigen Streifen und Gruppen ganz richtig anzugeben, noch viel weniger also die Linien der Zahl und Beschaffenheit nach genau bestimmen zu können. Denn benützt man nach und nach zwei verschiedene Vergrösserungen am Fernrohre, so kann man bei Anwendung der schwächeren Vergrösserung einzelne Gruppen von Linien nur als dunkle Streifen erkennen, die sich bei Anwendung der stärkeren Vergrösserung in eine grosse Zahl heller und feiner Linien auflösen, so dass bei zwei verschiedenen Vergrösserungen die Streifen, welche man bei Anwendung der schwächeren wahrgenommen hat, nicht mehr zu erkennen sind, wenn man die stärkere Vergrösserung anwendet. Aehnliches findet statt, wenn man Prismen aus derselben Glassorte mit verschiedenen brechenden Winkeln, oder Prismen aus verschiedenen Glassorten mit gleichen brechenden Winkeln anwendet. — Die bei einer solchen Untersuchung gefundene Anzahl von Linien gibt also eigentlich nur an, dass die Zahl der fixen Linien wahrscheinlich nicht unter jener Gränze liegt.

Ein anderer Umstand, welcher die Bestimmung der Anzahl von Linien etc. im Spectrum unsicher macht, besteht darin, dass die Lichtintensität an den beiden Gränzen des Spectrums sehr schwach ist, und diese Räume deshalb sehr schwer zu beobachten sind. Haben Prisma und Objectiv des Fernrohres grosse Oeffnung, ist ferner die Lichtabsorption und Zerstreuung etc. an den Spiegeln des Heliostaten gering, so erscheint das Spectrum sehr breit, und man kann dann ohne grosse Anstrengung des Auges alle Theile des Spectrums, und zwar auf einer Seite einen grossen Raum jenseits *A*, und am andern Ende bis gegen *J* beobachten. Beobachtet man aber unter ungünstigen Umständen, so kann man gegen die beiden Enden des Spectrums, nämlich vor der Gruppe in *A*, und von *S* gegen *J* nur dann mit einiger Genauigkeit die Erscheinungen wahrnehmen, wenn man — wie schon Fraunhofer bemerkte — das Licht von allen übrigen Theilen des Spectrums absperrt, so dass das Auge gezwungen wird, die Räume von geringer Lichtintensität allein zu betrachten. — Aus diesen Bemerkungen mag zugleich noch hervorgehen, dass Resultate über die Beobachtungen des Spectrums an verschiedenen Orten nur dann verglichen werden können, wenn entweder die Beobachtungsweise und die hiebei angewendeten Mittel dieselben waren, oder wenn man, wenn letzteres nicht der Fall war, jenen Umstand gehörig in Rücksicht bringt.

4) Auch mit der Tageszeit hängt, wie von Brewster und Miller insbesondere schon früher hervorgehoben wurde, die Anzahl der Linien im Spectrum zusammen. Auch auf diesen Umstand habe ich besondere Aufmerksamkeit verwendet, wie ich schon früher hierüber — Poggendorff's Annalen der Physik etc., Bd. 75. S. 456 — berichtet habe. Zu gleichen Stunden an verschiedenen Tagen, so wie zu verschiedenen Zeiten eines und desselben Tages wurden nämlich einzelne Theile des Spectrums untersucht, und es zeigte sich, dass in den Nachmittagsstunden zwischen *C* und *E* mehr Linien sichtbar waren, als Vormittags. Am Auffallendsten wird aber diese Erscheinung nahe, ohngefähr eine halbe Stunde vor Sonnenuntergang (bei reinem wolkenfreien Himmel); während vorher zwischen *A* und *D* bloss die oben beschriebenen Erscheinungen wahrgenommen werden, so treten vor Sonnenuntergang an Stellen, die sonst fast gleichartig beleuchtet sind, Linien hervor. An den Stellen, an welchen vorher nur

dunkle Streifen von der verschiedenartigsten Beschaffenheit sichtbar waren, lösen sich diese Streifen in eine grosse Anzahl von Linien auf, die in Gruppen von grauem Ansehen erscheinen. Ich habe die Erscheinungen, wie ich sie an verschiedenen Abenden und einmal während des Sonnenaufganges beobachtete, in *Fig. II* der Beilage bildlich dargestellt. Der Streifen bei *A* ist in *Fig. II* viel breiter und heller als in *Fig. I*, die einzelnen Linien dieser Gruppe lassen sich auch nahe vor Sonnenuntergang ziemlich deutlich unterscheiden. Hinter *A* ist eine wenigstens ebenso breite Gruppe *C* schwächerer Linien sichtbar, die von der Gruppe *A* durch einen hellen Streifen getrennt ist. Einigemale gelang es mir (jedoch auf sehr kurze Zeit) auch jenseits von *C* noch einen Streifen zu sehen, der aber nur ungefähr halb so breit als der in *C* zu sein schien. Zwischen *A* und *a* sind drei fast ganz gleiche und breite graue Gruppen wahrnehmbar, von welchen der dritte bei *a* dem Streifen *II* in *Fig. I* entspricht, aber breiter als dieser ist. Zwischen *C* und *a* kann man 25 recht deutlich markirte Linien sehen, die während des Tages nicht wahrgenommen werden konnten. Die Streifen zwischen *a* und *B* lösen sich in breite Gruppen ganz feiner Linien auf, und nur an den stärkeren Linien konnte man noch die Stellen erkennen, an welchen vorher im Laufe des Tages die dunkleren und helleren Streifen sichtbar waren. Zwischen *a* und *B* treten 20 besonders deutliche Linien hervor, die vorher nicht wahrgenommen wurden. Die Streifen zwischen *B* und *C* breiteten sich auch in Gruppen von fast gleichartigen Linien aus; eine auffallende Vermehrung von Linien in diesem Raume konnte ich aber nie wahrnehmen, obgleich ich diesen Streifen *BC* ziemlich oft untersucht habe. Zwischen *C* und der Gruppe *I* nach *D* entstanden viele Linien während des Sonnenunterganges, und die Ausbreitung der Streifen zu Liniengruppen von grösserer Breite war auch hier besonders auffallend. So kamen neue Linien zwischen *C* und *I*, d_2, d_3 und d_4, *VI* und *VII*, *D* und *I* zum Vorschein, und die Anzahl der neuen Linien, die zwischen *C* und dem 1. Streifen nach *D* erschienen, mag beiläufig 36 sein.

Ein Theil neuer Linien zwischen *A* und *D*, besonders zwischen *a* und *B*, *C* und *D* konnte auch bei nebeliger Luft wahrgenommen werden, beiläufig ebenso, als wenn man die Spalte mit einem rothen Glase bedeckt; allein ob es dieselben Linien sind, wie sie nahe vor Sonnenuntergang oder während des Sonnenaufganges wahrgenommen wurden, kann ich nicht so sicher erklären, so wie ich mich überhaupt aller theoretischen Erklärungen enthalten möchte, bis ich meine Arbeiten ganz vollendet und dieselben mit den Resultaten, wie sie an anderen Orten gefunden wurden, verglichen haben werde.

5) In Beziehung auf die Vertheilung der Farben ist es schwer, Aufschlüsse zu erlangen, da bekanntlich die einzelnen Farbenabstufungen einer und derselben Farbe fast gar nicht beobachtet werden können, und der Uebergang von einer Farbe zur anderen nur unter besonderen Umständen wahrgenommen werden kann. — Eine Erscheinung war mir bei meinen Beobachtungen besonders auffallend: ich sah nämlich jenseits von *A* an der ersten Gränze des Spectrums nicht das gewöhnliche Roth, wie man es zwischen *A* und *C* bemerken kann, sondern ein viel helleres, beiläufig Ziegelroth, oder noch besser eine Farbe, wie sie das rothe Quecksilberoxyd bei gewöhnlicher Temperatur besitzt. Anfangs glaubte ich, es könnten zufällige Einflüsse diese Täuschung hervorgebracht haben; allein nachdem ich alle derartigen Einflüsse zu beseitigen mir Mühe gegeben hatte, trat jene Erscheinung nur um so deutlicher hervor. — Der rothe Streifen wird zwischen *B* und *C* besonders lebhaft gesehen, und unter gewöhnlichen Umständen sah ich die bekanntlich sehr schwer zu bestimmende Gränze von Roth und Orange bei d_5 zwischen *C* und *D;* zwischen d_1 und d_2 nach *D* erschien mir die Gränze von Orange und Gelb; fast in der Mitte des Streifens zwischen *VII* und *E* die Gränze von Gelb und Grün; bei *F* die Gränze von Grün und Blau; am Ende des zwischen *F* und *G* liegenden Streifens *II* die Gränze von Blau und Indigo; zwischen G_2 und I_0 der Anfang von Violet. Im Spectrum des Tageslichtes oder des Lichtes einer hell beleuchteten Wolke kann man die Gränzen der Farbenstreifen leichter erkennen.

Was die besonderen Linien im Spectrum betrifft, so wurden hierüber, wie bereits — Poggendorff's Annalen, LXXV. 457 — berichtet wurde, vom Hrn. Conservator Dr. Lamont und mir Untersuchungen angestellt, aus welchen hervorging, dass die horizontalen Streifen, die zuweilen im Spectrum sich zeigen, zufällige Erscheinungen sind. Dasselbe Resultat wurde auch von Karsten und Knoblauch gefunden (Poggendorff's Annalen, LXXIV. 389). Auch bei meinen späteren Untersuchungen sowohl im Herbste 1850, als im Juli 1851 habe ich diesen Gegenstand berücksichtiget, fand aber die früheren Resultate: dass nämlich im Sonnenlichte selbst weder horizontale noch transversale Streifen, sondern keine anderen vorkommen, als die von Fraunhofer entdeckten vertikalen Linien und Streifen. Uebrigens geht aus der neueren Untersuchung von Ragona-Scina — Poggendorff's Annalen etc., LXXXIV. 590 — dasselbe Resultat hervor.

6) Endlich möchte ich der Beobachtungen des Sonnenspectrums noch erwähnen, die ich am 28. Juli 1851 während der Sonnenfinsterniss angestellt habe. Als Vorbereitung für diese Untersuchungen habe ich schon am 27. Juli in den Nachmittagsstunden von 1 Uhr bis gegen 5 Uhr alle Sonnenblicke benützt — es war nämlich am Nachmittage des 27. Juli der Himmel bewölkt, und nur von Zeit zu Zeit etwas heiter —, um das Spectrum des Sonnenlichtes zu beobachten, und diese Beobachtungen wurden auch am 29. Juli, sowie am 3. und 4. August in den Nachmittagsstunden wiederholt.

Am 28. Juli begann ich die Beobachtungen des Spectrums um 1 Uhr Mittags, und setzte dieselben bis gegen $2\frac{1}{2}$ Uhr fort. Nach dem Eintritte, der hier um $3^h\,7'\,52''{,}0$ wahrgenommen wurde, begann ich wieder die Lichtbeobachtungen, und beschloss dieselben um $4^h\,40'$ (da um diese Zeit die Sonne vom Fenster des Beobachtungszimmers verschwand), also $32'\,22''{,}1$ vor dem Austritte.

Um die relative Lage der Linien zu beobachten, stellte ich den vertikalen Faden des Fadenkreuzes auf die Hauptlinien *A*, *a*, *B* etc. nach und nach ein, beobachtete längere Zeit das Spectrum, stellte sodann auch auf andere Linien und Streifen ein, und endlich bestimmte ich die relativen Entfernungen der einzelnen Hauptlinien und Streifen: es zeigte sich aber bei allen diesen Untersuchungen, dass die Linien und Streifen während der verschiedenen Phasen der Finsterniss denselben unveränderlichen Ort beibehielten, den sie zu andern Zeiten eingenommen haben, indem die Messungen, die vor, nach und während der Finsterniss angestellt wurden, keine merklichen Unterschiede wahrnehmen liessen.

Die Intensität der Farben wurde nicht bloss viel geringer, als unter sonstigen Verhältnissen, gefunden, sondern es zeigten sich auch in Bezug auf die Ausdehnung der Farbenstreifen besondere Unterschiede. So konnte ich von 4 Uhr an ganz deutlich eine allmälige Ausbreitung des grünen Streifens gegen Blau hin wahrnehmen, den blauen Streifen nach und nach verschwinden sehen, und seine Anfangsstelle, sowie seine andere Gränze während des Verschwindens unterscheiden; dagegen wurde vom grünen Streifen fast der ganze hellblaue Antheil des Spectrums verdeckt. Nach und nach wurde auch der violette Antheil des Spectrums viel schmäler, an seine Stelle trat ein Dunkelgrau — eine farblose Stelle —, und von $4^h\,15'$ bis $4^h\,28'$ konnte vom blauen und violetten Streifen nichts mehr wahrgenommen werden; gegen $4^1/_2$ Uhr trat zuerst wieder der violette, und nach und nach gegen $4^h\,33'$ der blaue Streifen deutlich hervor, bis gegen $4^h\,40'$ das Spectrum wieder seine sämmtlichen Farbenabstufungen zeigte. Jedoch war die Intensität des Lichtes noch immer sehr schwach, und im gelben Streifen war diess besonders auffallend.

Von einzelnen Farbenstreifen konnten die Gränzen während der Finsterniss ziemlich, wenigstens so deutlich angegeben werden, wie dies sonst unter keinerlei Verhältnissen der Fall war. So fand ich nach mehrmaligen Beobachtungen, dass beiläufig in der Mitte des Streifens *VI* zwischen *C* und *D* die Gränze von Orange und Roth, gegen das Ende des Streifens *V* zwischen *E* und *F* die Gränze von Grün und Blau, die Linie *G* die Gränze des dunkelblauen und violetten Streifens ist.

Die Anzahl der Linien wurde nach und nach während der Finsterniss im Roth und Orange auffallend geringer; ich konnte von *C* bis *D* nur 70 deutliche Linien zwischen 4^h und $4^1/_2{}^h$ zählen; um so auffallender aber war die Vermehrung der dunklen Linien im Violet und an der Stelle, den der violette Streifen im Spectrum gewöhnlich einnimmt. Im Roth konnte ich gegen $4^h\,25'$ nur sehr wenig deutliche Linien mehr zählen, und im Gelb war die Anzahl der Linien ebenfalls geringer als sonst.

—

Aus den im Vorhergehenden angeführten Untersuchungen möchte sich nun Folgendes ergeben, und besonders hervorzuheben sein:

1) Die von Fraunhofer entdeckten vertikalen Linien zeigen sich im Spectrum unter allen bis jetzt beobachteten Verhältnissen und unter sonst gleichen Umständen stets an derselben Stelle: sind also fixe Linien im Sonnenspectrum.

2) Die Anzahl der fixen Linien ist im rothen Antheile des Spectrums am geringsten, nimmt vom rothen gegen den violetten Theil zu, und ist im Violet am grössten.

3) Die Anzahl der Linien im Spectrum ist von der Höhe der Sonne über dem Horizonte abhängig, und wächst gegen Sonnenuntergang, so wie während des Sonnenaufganges vom Gelb bis zur wahrnehmbaren Gränze des Spectrums jenseits von *A*. — (Durch Absorption des Lichtes können ähnliche Erscheinungen hervorgebracht werden [*]).

4) Die Longitudinallinien sind nicht im Sonnenlichte, sondern sind zufällige Erscheinungen.

5) Die Anzahl der Linien im Spectrum des Sonnenlichtes ist unter den gewöhnlichen Umständen gegen 3000.

München am 25 Februar 1852.

NOTES.

10. Premiers éléments de la comète découverte par M. Schweizer le 8 mars (40 février) 1853; par M. OTTO STRUVE. (Lu le 11 mars 1853.)

La comète découverte par M. Schweizer fut observée à Poulkova pour la première fois, le 13 (1) mars. Depuis ce temps, j'ai réussi à déterminer 5 fois la position de cet astre, à l'aide de la grande lunette, en le comparant avec des étoiles voisines. Pour quatre jours d'observation les positions des étoiles de comparaison se trouvent dans le catalogue des zones Besséliennes, rédigé par M. Weisse. En partant de ces positions, j'ai déduit les lieux suivants de la comète:

	Temps sid. de Poulk.	Æ Com.	Decl. Com
13 mars	$7^h 55^m 47^s$	$70^\circ 13' 28''$	$-3^\circ 25' 40''$
15 »	8 0 54	69 43 45	− 1 3 39
19 »	7 33 32	69 0 23	+ 2 41 51
20 »	7 31 14	68 51 56	+ 3 29 8

---

[*] Dieser letzte Umstand ist von Miller — London und Edinb. phil. mag. XXVII. 81; Pogg. Ann. LXIX. 404 — am umständlichlichsten erörtert worden.

Ces positions ne doivent être regardées que comme approximativement exactes. Le calcul rigoureux ne pourra se faire qu'après une détermination nouvelle des étoiles de comparaison, l'automne prochain.

Les trois premières observations m'ont servi à calculer les éléments suivants de l'orbite de cette comète. M. Lindeloef, de Helsingfors, actuellement attaché à l'Observatoire central, a bien voulu faire le second calcul de ces éléments afin d'en contrôler l'exactitude. Voici ce que nous avons trouvé:

Temps du périhélie: 1853 févr. 24,093 temps moy. de Poulkova.

$$\begin{aligned} \text{Log}\, q &= 0{,}03813 \\ P - ☊ &= 275^\circ\, 42',7 \\ ☊ &= 69^\circ\, 27',5 \\ i &= 20^\circ\, 13',3 \end{aligned}$$

mouvement rétrograde.

Ces éléments présentent tant de ressemblance avec ceux de la fameuse comète de 1664, calculés par Halley, qu'il y a lieu de supposer l'identité des deux comètes. Par cette raison, il est d'urgence de continuer les observations aussi longtemps que possible, afin de pouvoir calculer les éléments elliptiques avec plus d'exactitude. Malheureusement les observations ne pourront être continuées très longtemps. La comète a déjà passé son périhélie, depuis 27 jours, et s'éloigne en même temps très vite de la terre, de sorte que son éclat s'affaiblit rapidement. Il est vrai qu'elle se meut encore vers le Nord, mais cet accroissement de la déclinaison diminue considérablement chaque jour, et dans peu de jours l'augmentation de la déclinaison du Soleil sera plus forte que celle de la comète. Or, le changement de l'ascension droite de la comète étant très petit, le Soleil s'approche d'elle rapidement et je crains que, dans quinze jours d'ici, nos observations de cette comète ne doivent déjà cesser.

Le premier jour de mes observations, la comète me parut assez brillante pour être aperçue à l'oeil nu, si le clair de Lune n'avait entravé sa visibilité; et il n'y a presque pas de doute que, quelques jours avant qu'elle passait dans l'hémisphère boréal, elle a été facilement reconnaissable à l'oeil nu dans les observatoires de l'hémisphère terrestre austral. Si cette supposition se réalise, notre astronome M. Schweizer sera bien privé de l'honneur d'être le premier astronome qui ait aperçu cette comète; mais, en revanche, nous gagnerons beaucoup pour l'exactitude des éléments à déduire, par le concours des observations antérieures auxquelles on peut s'attendre de la part des astronomes du Cap et de Madras. M. Schweizer aura toujours le mérite d'avoir été le premier à nous annoncer l'arrivée de cet astre, peu de jours seulement après qu'il était devenu visible au dessus de l'horizon des observatoires de l'Europe.

11. Einige Worte über das Vorkommen der wilden Katze (*Felis Catus ferus*) in Russland; von J. F. BRANDT. (Lu le 3 décembre 1852.)

Bei Gelegenheit der Bearbeitung der Thiere, welche die von der Kaiserlichen Geographischen Gesellschaft veranstaltete Ural-Expedition mitbrachte für die Reisebeschreibung des Hrn. v. Hoffmann, drängte sich die Frage auf, ob *Felis Catus ferus* ihre Posten nordöstlich bis gegen den Ural vorgeschoben habe? Eine Angabe Georgi's, dass sich wilde Katzen im Ural (namentlich im Baschkirischen) fänden, gab dazu die besondere Veranlassung.

In Bezug auf das Vorkommen der wilden Katze in Russland stehen übrigens Georgi und Pallas mit einander im Widerspruch. Der erstere (Geogr. Physik. Beschr. d. Russischen Reiches Theil III Bd. 6. Königsberg 1800 S. 1520) nennt die polnisch-russischen Gouvernements, Neu-Russland, den Dnestr und den Baschkirischen Ural als Wohnorte, während Pallas zehn Jahre später (*Zoograph. I. p.* 26) sagt, «man würde fast in ganz Russland echte wilde Katzen vergeblich suchen. Nur in den Wäldern der Vorberge des Caucasus bis zur Cuma finge man sie». Pallas war offenbar entgangen, dass man sie damals auch noch in Curland und in Polen, wenn auch nicht gerade häufig antraf. Wir erfahren nämlich aus der von v. Derschau und v. Keyserling 1805 herausgegebenen Beschreibung der Provinz Curland, dass man als Seltenheit wilde Katzen in den Wäldern des Oberlandes finde. Dass noch im Jahre 1828 wilde Katzen im Białowieża-Walde existirten, berichtet uns v. Brincken (*Mémoire sur la forêt de Białowieża p.* 47). Wiewohl nun Eichwald (Naturhistorische Skizze von Lithauen, Volhynien und Podolien, Wilna 1830. 4. S. 237) nur zwei Jahre später sie als dort bereits vertilgt bezeichnet, so möchten wir doch wohl nicht daran zweifeln können, dass sie zu den Lebzeiten von Georgi und Pallas dort noch sich fanden. Wir dürfen sogar die Ansicht hegen, zu welcher sich auch Kessler (Естеств. Истор. Киевск. Учебн. Окр. стр. 38) hinneigt, dass sie früher in den Lithauen benachbarten Wäldern der jetzt zum Kiewschen Lehrbezirk gehörigen Gouvernements gelebt haben mögen. Diese Annahme gewinnt um so mehr an Wahrscheinlichkeit, wenn wir erwägen, dass sie noch jetzt in dem vom Kiewschen Lehrbezirk nicht sehr weit entfernten Siebenbürgen ziemlich häufig existiren, ja dass im Jahre 1843 (Landbeck Isis 1843) noch sich wilde Katzen an der Weichsel gefunden haben sollen. — Dem Ural hat sie zwar Eversmann (Естеств. ист. млек. стр. 16) positiv abgesprochen. Rytschkow behauptet indessen (Orenb. Topogr. in Büschings Magaz. Bd. 7) ihr Vorkommen im Orenburgschen. In den Caucasischen Wäldern beobachteten sie neuerdings Ménétries (*Cat. rais. pag.* 21), Hohenacker (*Bullet. d. nat. d. Mosc.* 1837. 2. *p.* 136), Eichwald (*Faun. Casp. Cauc. p.* 33), Nordmann (*Voyage de Demidoff III. p.* 23), Kolenati und Wagner (Reise nach Colchis S. 320). Von Hohenacker und Kolenati besitzt das Akademische Museum sogar Exemplare. Nordmann nennt überdies die Küsten des schwarzen Meeres und Awhasien, Wagner auch Colchis als Fundorte. Georgi's Angaben könnten daher, besonders wenn man sie in eine frühere Zeit versetzt, in Bezug auf Russland wohl ihre Geltung gehabt haben, so dass ihnen nur noch Caucasien hinzuzufügen wäre. Ueberhaupt dürften sich die, wegen häufiger Vertilgung, jetzt nur insularisch, wie der Biber, Edelhirsch u. s. w. vorkommenden wilden Katzen in einer frühern Zeit von den Pyrenäen bis Grossbritannien, wo sie namentlich noch jetzt einzeln, namentlich in Schottland und Irland sich zeigen, dann von Frankreich, Nord-Italien, der Schweiz, Deutschland, mindestens bis Polen und Curland, so wie auf Ungarn, Siebenbürgen und das südwestliche Russland (?) erstreckt und von da oder von Polen und dem mittlern und südöstlichen Russland bis ins Ufergebiet des schwarzen Meeres und den Caucasus ausgebreitet haben. Möglicherweise konnten ihre Vorposten sogar weiter gegen Osten, vielleicht selbst bis zum Ural in einer frühern Zeit vorgeschoben sein, wenn Georgi und Rytschkow in Bezug auf den mittlern Ural Recht haben. Auch scheint es, da die wilde Katze auf den Talyscher Gebirgen nach Hohenacker häufig gefunden wird, dass sie dem Rehe folgend auch in Nordpersien nicht fehlt, wo sie dann, wie schon im Caucasus, mit dem Tiger, dem Panther und dem Chaus die Jagdbeute theilt.

BULLETIN DES SÉANCES DE LA CLASSE.

Séance du 29 avril (11 mai) 1853.

Lecture ordinaire.

M. Ostrogradsky annonce à la Classe qu'il s'occupe, par ordre de Son Altesse Impériale Monseigneur le Directeur en chef des écoles militaires, de la rédaction d'un cours de Géométrie élémentaire à l'usage de ces écoles. Il demande, en considération de ce travail, à être tenu quitte pour aujourd'hui de son tour de lecture.

Lecture extraordinaire.

M. Fritzsche lit un mémoire intitulé: *Ueber die Zusammensetzung der Harmala-Alcaloide.* Il sera publié dans le Bulletin.

Rapport.

M. Kupffer, chargé de vérifier les divisions des divers appareils de mesurage, exécutés à l'atelier de l'École technique du Département d'artillerie du Ministère de la guerre, met sous les yeux de la Classe, dans un rapport, les résultats de cette vérification. Un copie vidimée en sera transmise au dit Département, et M. Kupffer se charge de remettre les échelles directement à l'École technique.

Voyages.

M. Baer rend compte à la Classe de l'état, où se trouve, dans ce moment, l'affaire de sa mission, relative aux pêches du Volga et de la Caspienne. L'époque de son départ n'est pas encore fixée.

Appartenances scientifiques.

Musée zoologique.

M. Brandt annonce à la Classe que le Musée zoologique doit à l'obligeance de M. le Colonel Chodzko la dépouille bien conditionnée d'une *Capra caucasica* et la promesse de se charger de toutes les commissions que M. Brandt lui a données pour l'acquisition d'espèces remarquables, propres au Caucase. La Classe charge le Secrétaire d'en témoigner à M. Chodzko les remercîments de l'Académie.

Correspondance.

M. le Vice-Président annonce à la Conférence, que, sanctionnant une décision du Comité des Ministres, Sa Majesté l'Empereur a daigné approuver la mission de MM. Struve et Lindhagen à Stockholm, pour concerter définitivement avec les Astronomes suédois, la publication des opérations de la mesure des degrés du méridien, ainsi que le voyage de M. Struve à Altona pour la réception de l'étalon qui a servi aux mesurages dans le Danemark et le Hannovre.

M. le Vice-Président annonce à la Conférence que Sa Majesté l'Empereur a daigné approuver la mission de M. Hamel en Irlande et dans l'Amérique septentrionale jusqu'à la fin de l'année 1854 et avec la conservation de son traitement.

M. le Vice-Président annonce à l'Académie que Sa Majesté l'Empereur a daigné très gracieusement sanctionner la nomination de M. le Conseiller de collège Abich au fauteuil d'Académicien ordinaire pour l'oryctognosie et la chimie minéralogique avec conservation de son emploi au Corps des ingénieurs des mines et avec anciennité depuis le jour de son élection au plénum, savoir le 8 janvier de cette année, terme duquel datera aussi son traitement à l'Académie. L'arrivée de M. Abich ne pouvant guère tarder, d'après les dernières nouvelles, le Secrétaire perpétuel préparera tout pour son installation prochaine dans sa nouvelle charge.

M. le Ministre adjoint de l'instruction publique annonce à M. le Vice-Président que, dans le courant de l'été prochain, une frégate, un brig et un bâtiment de transport doivent appareiller pour la mer d'Okhotsk et que Son Altesse Impériale Monseigneur le Grand-Duc Constantin daigne proposer à l'Académie de profiter de cette occasion pour faire instituer quelques recherches ou observations scientifiques. Les savants qu'elle voudra associer à cette expédition pourront retourner soit à bord des mêmes bâtiments, soit par terre, seulement, dans le premier cas, la durée de l'expédition ne saurait être fixée dès-à-présent. La Classe reçoit cette proposition gracieuse avec reconnaissance dont elle priera M. de Norov de se faire l'interprète auprès de Son Altesse Impériale; elle priera, de plus, Son Excellence de lui obtenir des renseignements plus précis sur le terme présomptif du départ de l'expédition. En attendant une commission composée de MM. Kupffer, Lenz, Brandt, Meyer, Helmersen, Middendorff et Ruprecht s'occupera à formuler le programme de l'Académie et à en établir le devis.

M. Trautvetter, membre correspondant à Kiev, renvoie à l'Académie les plantes recueillies dans la Sibérie orientale par M. Middendorff et qui lui avaient été confiées pour en livrer la description, conjointement avec M. Meyer. Ce travail approchant de sa fin sera sous peu adressé à l'Académie.

M. Schweizer, Astronome du corps des arpenteurs du Moscou, communique une éphéméride approximative de la comète qu'il a découverte le 4 avril n. st.

Emis le 4 juin 1853.

№ 262. BULLETIN Tome XI. № 22.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît *irrégulièrement,* par feuilles détachées dont *vingt-quatre* forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidoff seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de *trois roubles argent* tant pour la capitale que pour les gouvernements, et de *trois thaler de Prusse* pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Pétersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1 — 10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Правленія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. MÉMOIRES. 11. *Sur les dérivées des fonctions algébriques.* OSTROGRADSKY. 12. *Recherches sur les propriétés de l'élément galvanique. Premier article.* PÉTROUCHEVSKY.

MÉMOIRES.

11. SUR LES DÉRIVÉES DES FONCTIONS ALGÉBRIQUES PAR M. OSTROGRADSKY. (Lu le 12 juin 1850.)

1. Nous allons établir ce théorème fort simple: que le degré de la dérivée d'une fonction algébrique est inférieur d'une seule unité à celui de la fonction elle-même; à moins pourtant que ce dernier ne soit zéro. Le théorème dont il s'agit sera établi sans la considération des limites, qui ne nous paraît pas suffisamment claire pour un objet aussi simple, et sans le secours des séries qui ne présenterait pas une rigueur désirable.

Désignons par x la variable indépendante et par y une fonction algébrique de cette variable. Il est toujours permis de supposer que la dernière soit donnée par l'équation

$$0 = A_n y^n + A_{n-1} y^{n-1} + \ldots . A_2 y^2 + A_1 y + A,$$

que nous écrirons, pour abréger, par

$$f(x, y) = 0$$

et dans laquelle l'exposant n est un nombre entier et les coefficients A_n, A_{n-1}, ... A_2, A_1, A sont des polynomes entiers en x. Nous supposerons, ce qui est encore permis, que la fonction $f(x, y)$ est indécomposable; car si elle ne l'était pas, on appliquerait à chacun de ses facteurs, supposé indécomposable, les considérations qui vont suivre.

Le degré d'une fonction algébrique y n'est autre chose que l'exposant numérique α, qui, pour x infiniment grand, rendrait fini le rapport

$$\frac{y}{x^\alpha}.$$

On trouverait cet exposant par l'emploi du prallélogramme analytique de Newton, ou par le procédé algébrique dû à Lagrange; sa détermination est trop connue pour qu'il soit nécessaire d'en parler.

Comme nous devrons considérer, dans la suite, les degrés de plusieurs fonctions différentes de x, et qu'il ne serait pas commode de représenter ces degrés chacun par un lettre particulière, nous les indiquerons par la caractéristique δ placée devant la fonction dont il s'agira de marquer le degré. Ainsi celui de y, au lieu de α, sera désigné par δy, de même δA_k représentera le degré du polynome A_k. Pour ce qui regarde les fonctions dérivées, nous les dénoterons, d'après Lagrange, par des accents.

L'équation

$$f(x, y) = 0$$

définissant y, il est visible que son premier membre disparaîtrait identiquement si l'on y mettait pour y sa valeur tirée de cette même équation, et par suite, le degré de l'expression $f(x, y)$, considérée comme fonction de x, sera évidemment zéro. Mais si l'on y mettait au lieu de y, non pas sa valeur tirée de l'équation

$$f(x, y) = 0,$$

mais une autre fonction algébrique du même degré δy que cette valeur, par exemple le monome $x^{\delta y}$ accompagné d'un coefficient indépendant de x et arbitraire, l'expression $f(x, y)$ acquerrait alors un degré que nous représenterons par m.

Nous nous écartons de la notation admise tout-à-l'heure parce que il ne s'agit pas du degré actuel de la fonction $f(x, y)$, degré qui est zéro, mais de celui qu'elle aurait conditionellement.

La dérivée y' de y a pour valeur

$$-\frac{f'(x)}{f'(x)},$$

savoir:

$$-\frac{A'_n y^n + A'_{n-1} y^{n-1} + \ldots A'_2 y^2 + A'_1 y + A'}{n A_n y^{n-1} + {}_{(n-1)} A_{n-1} y^{n-2} + \ldots + 2A_2 y + A_1}.$$

Il est visible que le degré du numérateur et celui du dénominateur de cette valeur, sont inférieurs au degré m de la fonction $f(x, y)$, le premier, généralement parlant, d'une seule unité et le second de δy. Ainsi la dérivée y' étant représentée par une fraction dont le numérateur monte à la puissance $m-1$, et le dénominateur à la puissance $m-\delta y$, nous aurons

$$\delta y' = m-1-(m-\delta y) = \delta y-1.$$

La démonstration précédente n'est pas rigoureuse, parce que les termes les plus élevés, soit du haut, soit du bas de l'expression y', pourraient disparaître, et par suite, les différences entre les exposants des termes les plus élevés parmi ceux qui resteraient, pourraient n'être pas $\delta y-1$.

On sait que par la substitution de $x^{\delta y}$, au lieu de y, dans la fonction $f(x, y)$, deux termes au moins de cette fonction doivent acquérir un même degré m, plus élevé que celui de tous les autres termes; supposons que les termes, dont il s'agit, soient

$$A_i y^i + A_k y^k + A_l y^l + \ldots$$

et qu'ils se trouvent rangés par l'ordre des exposants $i, k, l \ldots$ qui vont en diminuant, nous devons avoir

$$(1) \quad m = i\delta y + \delta A_i = k\delta y + \delta A_k = l\delta y + \delta A_l = \ldots.$$

puis, en désignant par p, le coefficient de $x^{\delta y}$ dans la valeur de y et supposant

$$\begin{aligned} A_i &= a_i x^{\delta A i} + b_c x^{\delta A i-1} + \ldots\ldots \\ A_k &= a_k x^{\delta A k} + \ldots\ldots \\ A_l &= a_l x^{\delta A l} + \ldots\ldots, \end{aligned}$$

nous aurons pour déterminer p, l'équation

$$0 = a_i p^i + a_k p^k + a_l p^l + \ldots\ldots$$

dont pour abréger, nous représenterons, le second membre par φp.

Voyons maintenant les termes les plus élevés dans

$$f'(x) = A'_k y^k + A'_{k-1} y^{k-1} + \ldots + A'_2 y^2 A'_1 y + A'$$

et dans

$$f'(y) = nA_k y^{k-1} + (n-1) A_{k-1} y^{k-2} + \ldots 2A_2 y + A_1$$

Il est clair qu'ils ne se trouveront que dans les dérivées, relatives à x et à y, de la partie

$$A_i y^i + A_k y^k + A_l g^l + \ldots.$$

de la fonction $f(x, y)$ où sont les termes les plus élevés de cette fonction elle-même; ainsi, en n'ayant égard qu'aux termes les plus élevés, nous aurons

$$f'(x) = \delta A_i a_i p^i + \delta A_k a_k p^k + \delta A_l a_l p^l \ldots\ldots) x^{m-1}$$
$$f'(y) = (i a_i p^{i-1} + k a_k p^{k-1} + l a_l p^{l-1} + \ldots\ldots) x^{m-\delta y}$$

La dernière équation revient visiblement à

$$f'(y) = \varphi'(p) x^{m-\delta y}$$

quant à la première, en y remplaçant δA_i, δA_k, δA_l, .. respectivement par leurs valeurs

$$m-i\delta y,\ m-k\delta y,\ m-l\delta y, \ldots\ldots$$

tirées des équations (1), elle deviendra

$$\begin{aligned} f'(x) = \quad & m(a_i p^i + a_k p^k + a_l p^l \ldots\ldots) x^{m-1} \\ & - (i a_i p^i + k a_k p^k + l a_l p^l + \ldots\ldots) \delta y x^{m-1} \end{aligned}$$

savoir

$$f(x) = m\varphi p x^{m-1} - p\varphi'(p) \varrho y x^{m-1}$$

ou bien, à cause de $\varphi p = 0$,

$$f'(x) = -p\varphi'(p) \delta y x^{m-1}$$

Donc en substituant

$$y' = -\frac{f'(x)}{f'(y)} = \frac{p\varphi'(p) d y x^{m-1} + \ldots}{\varphi'(p) x^{m-\delta y} + \ldots}$$

savoir

$$y' = p\delta y x^{\delta y-1} \frac{(1+z)}{1+u}$$

Les fonctions z et u disparaissant pour la valeur infinie de x, il s'en suit que la puissance $\delta y-1$ de x est la plus élevée dans y', c'est-à-dire que le degré de la dérivée est inférieur d'une unité à celui de la fonction elle-même.

La conclusion précédente est en défaut dans le cas de $\delta y = 0$, puisque alors la puissance de x la plus élevée dans le numérateur de l'expression

$$\frac{p\varphi' p \delta y x^{m-1} + \ldots.}{\varphi' p x^{m-\delta y} + \ldots.}$$

disparaît, et celle qui l'est dans le dénominateur de la même expression y demeure; mais ce cas où la fonction y aurait zéro pour degré a été prévu et exclu, nous y reviendrons tout-à-l'heure.

Indépendamment du cas $\delta y = 0$, il faut encore examiner celui où la dérivée $\varphi'(p)$ s'évanouirait, ce qui ferait disparaître simultanément les puissances les plus élevées de x en haut et en bas de l'expression qu'on vient d'écrire. Il serait donc nécessaire de rechercher les puissances qui suivent immédiatement celles qui auront disparu pour en comparer les exposants. Mais on évitera cette recherche, qui pourrait devenir assez compliquée, par la considération suivante.

La multiplicité des valeurs de p fournies par l'équation

$$\varphi p = 0$$

nous montre que plusieurs racines y de la fonction

$$f(x, y)$$

sont d'un même degré δy, et si l'on avait en même temps

$$\varphi'(p) = 0$$

il faudrait en conclure que deux ou un plus grand nombre de ces mêmes racines ont aussi le même coefficient p de leur terme le plus élevé, en sorte que le monome

$$p x^{\delta y},$$

contenant la plus haute puissance de x qui soit dans les racines dont il s'agit, leur sera commun. Nous devons décider la question relative à la puissance de la dérivée y', seulement pour les racines y dont nous venons de parler; pour toutes les autres, elle l'est déjà. Pour cela, remplacez une de ces racines par

$$px^{\delta y} + z;$$

la variable z sera fonction de x, d'un degré δz moins élevé que δy, et, généralement parlant, elle ne présentera pas la circonstance où se trouvent les y, celles où deux ou plusieurs valeurs de z auraient pour leurs termes les plus élevés un monome commun. Comme

$$y' = p\delta y x^{\delta y - 1} + z'$$

et z' étant du degré $\delta z - 1$ inférieur à $\delta y - 1$, on en conclura que le degré de y', même dans le cas exceptionnel que nous examinons, est d'une seule unité inférieur à celui de y.

Il se peut cependant que plusieurs valeurs de z possédassent les mêmes termes les plus élevés; cela arrivera quand plusieurs valeurs de y auront deux ou un plus grand nombre de termes communs, et en même temps les plus élevés qui y soient. Pour lors, la circonstance que nous examinons pour y, ayant lieu pour z, nous ne pouvons, d'après ce qui précède fixer le degré de z' et par suite celui de y'. Le premier monterait peut-être plus haut que $\delta y - 1$.

Pour résoudre le cas qui nous arrête, remarquez d'abord que le nombre des termes égaux dans les différentes racines y, sera nécessairement limité; car l'équation

$$f(x, y) = 0,$$

étant indécomposable, ne peut pas offrir des racines égales. Ainsi, après un certain nombre de termes communs, viendront nécessairement les termes différents. Désignons par

$$px^{\delta y} + qx^{\alpha} + vx^{\beta} + \dots$$

l'ensemble des termes communs à deux ou à un plus grand nombre de valeurs de y, et supposons

$$y = px^{\delta y} + qx^{\alpha} + vx^{\beta} + \dots + z$$

où naturellement $\delta y > \alpha > \beta > \dots > \delta z$.

La dérivée y' étant

$$p\delta y x^{\delta y - 1} + \alpha q x^{\alpha - 1} + \beta v n^{\beta - 1} + \dots + z'$$

et les termes les plus élevés propres aux différentes valeurs de z n'étant pas égaux entre eux, nous aurons $\delta z - 1$ pour le degré de z' et par suite celui de la dérivée y' sera

$$\delta y - 1.$$

Le cas de $\delta z = 0$ ne fera pas exception, car on s'assure facilement que le degré de la dérivée d'une fonction z, dont $\delta z = 0$, est inférieur à -1. En effet, supposez

$$z = s + u$$

la quantité s, désignant le terme le plus élevé de z qui sera indépendant de x, et u représentant une fonction x d'un degré négatif, comme

$$z' = u',$$

vous aurez

$$\delta z' = \delta u' = \delta u - 1.$$

C'est-à-dire que le degré de la dérivée d'une fonction au degré zéro est d'une unité inférieur à la plus haute puissance après zéro qui soit dans la fonction. Il s'en suit qu'aucune fonction algébrique ne peut avoir pour dérivée une fonction du degré -1. Ainsi toute fonction, dont la dérivée a pour degré l'unité négative est nécessairement transcendantes.

12. Untersuchungen über die Eigenschaften des galvanischen Elementes von F. PETRUSCHEFSKY. Lu le 19. novembre 1852.

(Mit einer Tafel.)

Erste Abhandlung.

In den verschiedenen Werken über den galvanischen Strom habe ich nirgends eine ausführliche Darstellung und Erklärung der Veränderungen der Stromstärke finden können, wie sie durch die Zeit und die Zersetzungen der in den Elementen gebrauchten Flüssigkeiten bedingt werden. Die Eigenthümlichkeiten der hierbei sich zeigenden Erscheinungen darzulegen, und wo möglich die Ursachen der Veränderungen der Stromstärke zu bezeichnen, ist das Ziel gewesen, das ich bei einer Reihe von Versuchen, die ich mit dem galvanischen Elemente vorgenommen, vorzüglich im Auge gehabt habe.

Während meine Untersuchungen noch fortdauerten, ist von Depretz in den Comptes rendues hebdomaires über denselben Gegenstand ein Aufsatz erschienen, wo ich schon viele Aufschlüsse finde, zu denen ich durch meine eigenen Versuche damals schon gelangt war; indessen habe ich dennoch meine Untersuchungen fortgesetzt, indem ich die Erscheinungen noch specieller erörtern wollte, als es Depretz für nöthig gehalten hat.

Einige vorläufige Versuche, die ich vorgenommen hatte, um die Richtung zu bestimmen, in der die Untersuchungen zu verfolgen seien, hatten gezeigt, dass in Elementen von verschiedener Art (wenigstens in allen, die ich untersucht habe) zwei Erscheinungen gleichzeitig statt finden:

1) Die Veränderungen der Stromstärke sind abhängig von der Natur des Elementes und von der Grösse des eingeführten Widerstandes.
2) In der Kette findet immer eine durch Endosmose hervorgerufene Strömung statt, die mit dem Strome zugleich aufhört, und deren Richtung zuweilen mit der des Stromes zusammenfält, zuweilen ihr entgegengesetzt ist.

Diesem gemäss zerfallen meine Untersuchungen in zwei Abtheilungen, in denen beide Umstände in grösster mir möglich gewesener Ausführlichkeit erörtert werden sollen.

Es ist sehr passend die Veränderungen der Stärke des Stromes graphisch darzustellen, indem man die Zeiten für Abscissen nimmt und ihnen die entsprechenden Stromstärken als Ordinaten anreiht.

Die Stromstärke habe ich an einem einfachen Galvanometer bestimmt; es bestand aus einem geraden Kupferdrahte,

über welchem sich eine Magnetnadel auf einer Stahlspitze frei herumdrehte. Die Empfindlichkeit dieses Galvanometers ist nicht gross in diesem Falle, aber für mein Ziel hinreichend, da jedenfalls kleine zufällige Aenderungen des Stromes in der graphischen Darstellung bei dem Maasstabe, den ich derselben gegeben habe, doch nicht zu sehen wären.

Um die Anzeigen des Galvanometers auf Stromstärken zu reduciren, habe ich eine Reihe von Vergleichungen meines Apparates mit einem vortrefflichen Nervanderschen Galvanometer aus dem physikalischen Kabinet der hiesigen Akademie der Wissenschaften unternommen. Dieser Apparat ist von Herrn Akademiker Lenz mit grösster Sorgfalt corrigirt, so dass die Tangenten der Ablenkungswinkel der Magnetnadel, bis zu einer gewissen Gränze, den Stromstärken proportional sind.

Um den Einfluss der Excentricität zu vermeiden habe ich bei allen Versuchen an meinem Galvanometer die beiden Enden der Magnetnadel beobachtet. Der Theilungskreis des Galvanometers war in Grade eingetheilt, jeden Grad konnte ich nach Augenmaass noch in 3 bis 4 Theile eintheilen. Eine grössere Genauigkeit habe ich für meine Versuche nicht für nöthig gehalten.

Nach der Vergleichung der beiden Galvanometer habe ich die Angaben meines Instruments noch in folgender Weise controllirt. Nachdem ich mittelst drei Stellschrauben den Theilungskreis ganz horizontal auf einer ebenen, ganz horizontalen Unterlage eingestellt hatte, so dass bei jeder Stellung des Galvanometers die Nadel immer in der Ebene des Kreises bleiben musste, wurde das Galvanometer so eingestellt, dass die Nadel gerade auf 0° der Theilung zeigte. In dieser Lage wurden dann Ströme von verschiedener Stärke durch das Galvanometer durchgelassen.

Wird die Nadel z. B. von irgend einem Strom um α abgelenkt, so verfahre ich, um die entsprechende Stärke F des Stromes zu finden, ganz wie wenn der Apparat mit einem Azimuthalkreise versehen wäre, d. h. ich drehe das Galvanometer in der Richtung der Ablenkung so lange, bis die Nadel wieder auf Null zeigt. Dann wird der Strom unterbrochen, und die Nadel, von seinem Einfluss befreit, stellt sich auf β ein; die Stomstärke F ist dann dem Sinus von β proportional. Für eine andere anfängliche Ablenkung γ wird in derselben Weise die entsprechende Stromstärke F' einer Quantität $\sin\delta$ proportional gefunden.

Es mögen die Ablenkungen des Nervanderschen Galvanometers, die den Ablenkungen δ und γ meines Galvanometers entsprechen, λ und μ sein. Diese Grössen sind aus den früheren Vergleichungen bekannt; wenn die Vergleichung richtig ist, so muss man haben:

$$\sin\beta : \sin\delta = \operatorname{tg}\lambda : \operatorname{tg}\mu$$

Wenn man aus der Proportion

$$\sin\beta : \sin\delta = \operatorname{tg}\lambda : \operatorname{tg}x$$

die Grösse x berechnet und den Unterschied der beiden Grössen x und μ bestimmt, so findet man immer sehr kleine Grössen, wie folgende Beispiele zeigen:

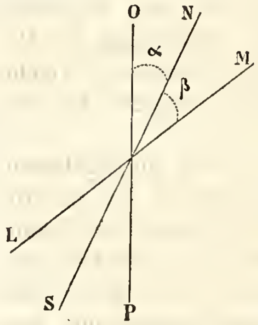
$$\begin{aligned} \text{aus den Beobachtungen } \beta &= 22^\circ\,40' \\ \delta &= 17^\circ\,40' \\ \lambda &= 3^\circ\,43' \\ \mu &= 2^\circ\,48' \\ \text{berechnet } x &= 2^\circ\,56' \\ \hline \text{Unterschied } &= -\;8' \end{aligned}$$

Bei anderen Versuchen habe ich die Unterschiede nicht grösser als $-7'$, $+4'$, $+18'$ u. s. w. gefunden.

Es ist aber bekannt, dass man nach der Methode der Sinuse nur bis zu einer gewissen Grösse die Ströme messen kann, desswegen habe ich über eine gewisse Zahl der Grade hinaus meinen Galvanometer auf eine andere Art controllirt, die auf der Formel

$$\operatorname{tg}x = \frac{\operatorname{tg}\gamma.\ \sin(\alpha+\beta)}{\sin\beta}$$

gegründet ist. Diese Formel wird folgendermaassen hergeleitet:



Es mag OP die Lage des Galvanometer-Drahtes vorstellen, durch welchen der Strom geht, NS den magnetischen Meridian, LM die Magnetnadel, die vom Meridian um einen Winkel β abgelenkt ist. Das Azimuth des Stromes zum magnetischen Meridian wollen wir α nennen. Die Vergleichung der Wirkung des Erd-Magnetismus mit derjenigen des galvanischen Stromes giebt uns folgende Gleichung:

$$Fm\cos(\alpha+\beta)\varphi_{(\alpha+\beta)} = Mm\sin\beta$$

wo F die auf die Nadel wirkende ablenkende Kraft, M den Erdmagnetismus, $\varphi_{(\alpha+\beta)}$ eine unbekannte Function des Winkels $\alpha+\beta$ bezeichnet und wo m den Magnetismus der Nadel bedeutet. Man hat hieraus

$$F = M\frac{\sin\beta}{\cos(\alpha+\beta)\varphi_{(\alpha+\beta)}}$$

Wenn wir annehmen, dass ein Strom F_1, von anderer Kraft als der vorige F, nach dem magnetischen Meridian gerichtet ist, und dass er die Nadel um $(\alpha+\beta)$ abzulenken im Stande ist, so hat man:

$$F_1 m\cos(\alpha+\beta)\varphi_{(\alpha+\beta)} = Mm\sin(\alpha+\beta)$$

$$F_1 = M\frac{\sin(\alpha+\beta)}{\cos(\alpha+\beta)\varphi_{(\alpha+\beta)}}$$

Das Verhältniss der beiden Ströme F_1 und F, des stärkeren zu dem schwächeren, wird

$$\frac{F_1}{F} = \frac{\sin(\alpha+\beta)}{\sin\beta}$$

Nehmen wir an, dass F nach der vorigen Methode schon gefunden und $\operatorname{tg}\gamma$ proportional ist, so kann man immer einen Werth $\operatorname{tg}x$ finden, dem F_1 proportional wäre. Dazu hat man die Formel:

$$\operatorname{tg}x = \frac{\operatorname{tg}\gamma\ \sin(\alpha+\beta)}{\sin\beta}$$

woraus wieder x berechnet werden kann.

Die Beobachtungen selbst wurden in folgender Weise gemacht. Der Strom wird durch das Galvanometer durchgelassen und wir haben eine Ablenkung, welche einer Stromstärke, die $\operatorname{tg} \gamma$ proportional ist, entspricht. Ich nehme an, dass die Ablenkung des nördlichen Endes der Nadel von dem Meridiane nach Osten gerechnet wird. Hierauf wird der Draht des Galvanometers nach Westen vom Meridian gedreht, bis die Nadel die Anzahl Grade anzeigt, für welche ich die entsprechende Stromstärke finden will. Diese Anzahl Grade mag δ sein; da ist $\delta = \alpha + \beta$; α und β sind aber noch selbst unbekannt. Um die Grösse eines dieser Winkel zu erfahren wird der Strom unterbrochen, worauf die Nadel sich in den Meridian einstellt; er mag dabei n anzeigen (von 0° der Theilung gerechnet). Dann ist $\alpha = n$ und $\beta = \delta - n$. In dieser Weise kann man F_1 finden, wenn die Stärke F für einen Strom bekannt ist, welcher einer schwächeren Ablenkung entspricht.

Wir wollen zum Beispiel annehmen, dass nach der ersten Methode die Stromstärken, welche den Ablenkungen bis 18° entsprechen, bekannt sind; man will ermitteln, welche Stromstärke einer Ablenkung der Nadel um $20° \, 35'$ entspricht.

Durch das Galvanometer wird ein Strom durchgelassen, der eine Ablenkung von $16° \, 25'$ hervorbringt. Aus der früheren Vergleichung wissen wir, dass die entsprechende Stromstärke des Nervanderschen Multiplicators $F = \operatorname{tg} 6° \, 49'$. Nun wird das Galvanometer gedreht bis die Nadel $20° \, 35' = \alpha + \beta$ anzeigt. Der Strom wird unterbrochen und man findet $\alpha = 8° \, 55'$, folglich $\beta = 20° \, 35' - 8° \, 45' = 11° \, 40'$. Diese Werthe in die Formel eingesetzt geben

$$\operatorname{tg} x = \frac{\operatorname{tg} 6^0 \, 49' \sin 20^0 \, 35'}{\sin 11^0 \, 40'} = \operatorname{tg} 11^0 \, 37'$$

Dieser Versuch giebt folglich . . . . $x = 11° \, 37'$
Die directe Vergleichung mit dem Nervand.
Galvanometer . . . . $x = 11° \, 48'$
Unterschied $+ 11'$

Bei anderen Versuchen habe ich die Unterschiede $+ 21'$, $+ 16'$, $- 12'$, $- 13'$, bei entsprechenden $x = 32° \, 23'$, $32° \, 17'$, $20° \, 37'$, $16° \, 23'$.

Für einen solchen Galvanometer, als den meinigen, sind diese Fehler ganz zu vernachlässigen.

In dieser Weise bin ich im Stande gewesen für solche Ablenkungen des Nervanderschen Galvanometers die entsprechende Stromstärke zu finden, bei denen die Stromstärken den Tangenten der Ablenkungen nicht proportional sind.

Es ist aber nöthig zu bemerken, dass bei der Berechnung von x aus einer kleineren Grösse auf eine grössere geschlossen wird, und dass folglich hierbei leicht grosse Fehler begangen werden können; dies wird besonders der Fall, wenn die Nadel des Galvanometers nicht empfindlich genug ist, wenn die Beobachtung der Grössen $\alpha + \beta$ und α nicht mit hinreichender Genauigkeit gemacht ist, und wenn der Kreis nicht gut getheilt ist.

Während der Bestimmung dieser Correctionen wurde die Kraft des Stromes während eines jeden einzelnen Versuchs für constant gehalten.

Wenn man in dieser Weise die Werthe der verschiedenen F bestimmt hat, so kann man für seinen Galvanometer auch die verschiedenen Werthe von φ finden.

Ich habe mit Danielschen, Wollastonschen, Bunsenschen und Groveschen Elementen Versuche angestellt, in der Absicht den Grad der Beständigkeit der Ströme dieser Batterien zu ermitteln.

Die Daniel'schen Elemente, welche ich gebraucht habe, waren von verschiedener Grösse, die an geeignetem Orte näher bestimmt werden soll.

Um die Veränderung des Stromes unabhängig von dem Widerstand zu beobachten, habe ich als Leitung einen sehr dicken Draht gebraucht, dessen Widerstand, zusammen mit dem des Galvanometers, etwa von $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{20}$ jenes Widerstandes betrug, den das Element selbst darbietet.

Eine grosse Anzahl von Beobachtungen hatte mich überzeugt, dass der Strom im Anfang, gleich nach Schliessung der Kette, mit Schnelligkeit zunimmt, nach Erreichung eines Maximums aber mit derselben Schnelligkeit sich vermindert und die anfängliche Stärke erreicht, hernach sich zu vermindern fortfährt und endlich, nachdem der Strom viel schwächer geworden ist, ziemlich constant bleibt.

Anfangs glaubte ich die Ursache dieser Vergrösserung läge darin, dass der Thoncylinder nicht augenblicklich von der Flüssigkeit angefeuchtet wird; aber wenn ich die Kette ungeschlossen eine viertel, halbe und sogar eine ganze Stunde hatte stehen lassen, änderte sich die Erscheinung nicht; dies überzeugte mich, dass die Ursache des anfänglichen Steigens des Stromes eine andere ist.

Die Fig. 1 zeigt den Gang des Stroms in einem Daniel'schen Elemente, das aus einem stark gebrannten Thoncylynder oder einem Glascylinder bestand (5 englische Zoll Höhe, 35 Zoll Durchmesser), welcher im Innern eine cylindrische Kupferplatte von 45 Quadratzoll Oberfläche enthielt; der poröse, mit verdünnter Schwefelsäure gefüllte, Thoncylinder hatte 2,7 Zoll im Durchmesser, die Zinkplatte war 5 Zoll lang, 2 Zoll breit und 0,5 Zoll dick.

Die Axe der Abscissen ist in gleiche Theile getheilt, von denen jeder eine Stunde darstellt; die Ordinaten stellen die relativen Grössen des Stroms dar, so dass ein Theil einen Strom von solcher Stärke bezeichnet, dass er im Stande ist 1 Cubikzoll (englisch) Knallgas in einer Minute bei einer Temperatur von 13° R. zu entwickeln.

Aus der Fig. 1. kann man sehen, dass der Strom in einer halben Stunde nicht ganz um $\frac{1}{3}$ seiner primitiven Stärke vergrössert worden ist, eine halbe Stunde später aber sich vermindert und seine anfängliche Grösse erreicht hat, und nur nach 6 Stunden wird er fast constant, wo seine Kraft nur noch $\frac{1}{4}$ von ihrer anfänglichen Grösse beträgt.

Der Thoncylinder dieses Elements war mit verdünnter Schwefelsäure angefüllt, die 4 Theile (im Volum) Schwefelsäure (von 1,83 specifischem Gewicht) auf 100 Theile reinen Wassers enthielt.

Nach Beendigung dieses Versuches wurde das Zink von neuem amalgamirt und die Kupferplatte gereinigt, der Glascylinder und ein neuer Thoncylinder wurden mit Flüssigkeiten von derselben Quantität und derselben Qualität gefüllt. Die Linie des Stromes trifft in diesem Falle beinahe vollkommen mit Fig. 1. zusammen, einige Unregelmässigkeiten ausgenommen, welche von 3 bis 7 Uhr sich ereignet hatten.

Bei diesen beiden Versuchen senkte sich das Niveau der Flüssigkeit in dem Gefäss mit der Zinkplatte; es wurde aber weder Säure zugegossen, noch Kupfervitriol hinzugefügt.

Fig. 2. stellt die Veränderungen des Stroms eines sehr kleinen Daniel'schen Elements vor, in welchem die Oberfläche des Zinks nicht mehr als 10 Quadratzoll hatte. Die Schwefelsäure war von eben solchem Procent-Verhältnisse, wie in dem vorigen Falle.

Hier ist das Maximum des Stromes noch einmal so gross als die primitive Stärke desselben. Bei den früheren Versuchen war diese Vergrösserung bisweilen nicht so bedeutend, aber sie war immer, bei allen Grössen und Gestalten des Daniel'schen Elements, vorhanden.

Die folgenden Figuren stellen die Linien der Ströme dar, in welchen ein anderes Procent-Verhältniss, als ich bis jetzt gebraucht hatte, stattfand; die Grösse der Elemente war aber bei allen diesen Versuchen fast dieselbe wie beim ersten Versuche.

Fig. 3. ist der Strom bei dem Gebrauche von 4procentiger Säure (das ist 4 Volumen-Theile Säure auf 100 Theile Wasser), Fig. 4 bei 3procent.

Die folgenden Linien stellen die Ströme bei 2procentiger (Fig. 5.) und 1proc. Säure (Fig. 6.) dar.

Ich hatte einen Versuch angestellt bei welchem ich die Säure so weit verdünnte, dass 1 Theil der Säure auf 500 Theile Wasser kommen; auch in diesem Falle hatte ich eine ähnliche Vergrösserung erhalten, welche aber nur $^1/_4$ Stunde dauerte. Bei allen diesen Versuchen war die Temperatur dieselbe, aber ein wenig veränderlich, zwischen 12 und 14° R.

Es ist bekannt, dass bei dem Gebrauch wenig verdünnter Säure der Strom zunimmt, weil die innere Leitungsfähigkeit in diesem Fall besser wird; aber ich habe immer 4proc. Säure gebraucht, weil bei diesem Procent-Verhältniss das Zink leichter vor chemischer Action der Säure bewahrt werden kann. Was aber die Wirkung auf die Leitung anlangt, so ist leicht zu sehen, dass dieselbe nur in dem Fall vortheilhaft ist, wenn in die Kette ein guter Leiter eingeschaltet wird.

In der That sei der zugefügte Widerstand

$$a = nL,$$

wo L der Widerstand des Elements ist; wenn wir annehmen, dass der innere Widerstand L' durch Vergrösserung des Procent-Verhältnisses der Säure, $m$mal (hier ist es ein Bruch) grösser wird, als im ersten Fall, dann ist

$$L' = mL,$$

dann wird das Verhältniss der Stromstärke F' zur früheren sein

$$\frac{F'}{F} = \frac{L+a}{L'+a} = \frac{(n+1)}{m+n} = 1 + \frac{1-m}{n+m}$$

Wenn $m = \frac{2}{3}$ (diese Zahl habe ich für eins meiner Danielschen Elemente gefunden, wenn man von 4procentiger zu 10procentiger Säure übergeht), dann ist $\frac{1-m}{n+m} = \frac{1}{3n+2}$; für $n = 1$ wird also die Stromstärke um $\frac{1}{5}$ vergrössert. Wenn wir, ohne m zu verändern, $n = 10$ setzen, so ist die Vergrösserung $= \frac{1}{32}$. Da in der Praxis der äussere Widerstand gewöhnlich noch bedeutender ist, so gewinnen wir natürlich an Kraft weniger, als wir verlieren durch den Umstand, dass der unmittelbare Einfluss der starken Säure auf die Zinkplatte schwer zu entfernen ist, besonders wenn die Platte etwas gebraucht war.

Aus dieser Ursache habe ich in meinen Versuchen fast immer 4procentige Säure gebraucht.

Wenn in die Kette ein grosser Widerstand eingeschaltet wurde, dann erreicht die Vergrösserung keine so bedeutende (relative) Höhe, und die Figur erscheint wie ausgedehnt. So ist z. B. Fig. 7. der Strom eines Daniel'schen Elements, in welchem der eingeschaltete Widerstand $2^1/_2$mal so gross, als der anfängliche Widerstand des Elements war.

Endlich wurde der Strom fast constant, wenn der eingeschaltete Widerstand 6mal so gross war, als der des Elements; die Stromstärke änderte sich nicht um $^1/_{80}$ ihrer primitiven Grösse. Die Temperatur dieser Versuche war veränderlich von 14° bis 12° R.

Während der ganzen Dauer dieser Versuche war weder Säure zugegossen, noch Kupfervitriol zugelegt, so dass also die blaue Auflösung des letzteren allmälich blasser wurde; die Entfärbung beginnt in diesem Fall von oben und steigt allmälich herunter. Die dazu nöthige Zeit ist um so bedeutender, je grösser das Gefäss ist, welches die Kupfervitriollösung enthält, und je grösser der eingeschaltete Widerstand ist. Wenn die Flüssigkeit ihre blaue Farbe zu verlieren anfängt, dann wirkt der entfärbte Theil, in welchem kein Vitriol enthalten ist, wie ein Wollaston'sches Element, und an der Kupferplatte findet eine Gasentwickelung statt. Wenn die Vitriollösung umgerührt wird, so nimmt der Strom nicht so rasch ab; die Dauer seiner Existenz ist aber kürzer. Im Allgemeinen ist die Quadratur dieser Linien, bei verschiedenen eingeschalteten Widerständen und derselben Quantität der Flüssigkeiten, eine und dieselbe, obgleich die Figur der Stromlinien verschieden ist.

Die Endosmose ist, in Elementen von der oben beschriebenen Grösse, so kräftig, dass man dieselbe eine halbe Stunde, ja sogar eine Viertelstunde nach dem Schliessen der

Kette bemerken kann; daher sinkt nach einigen Stunden die Oberfläche der Flüssigkeit in dem Cylinder, welcher die Zinkplatte enthält, bedeutend. Dieser Umstand, verbunden mit der Entfärbung der Vitriollösung, ist eine der Ursachen der Unbeständigkeit des Stromes, jedoch ist dieselbe nicht die Hauptursache.

Die Figuren 8. und 9. stellen die Veränderungen zweier Ströme eines und desselben Elements dar, in dem einen (9) wurde weder Säure noch Kupfervitriol erneuert, in dem anderen (8) fand diese Erneuerung statt. Das Zugiessen der Säure geschah aus einem sehr weiten nahen Gefässe, vermittelst eines Hebers; manchmal auch aus einer umgekehrten Flasche, wie bei der Argand'schen Lampe.

Das Element bestand aus einem Kupfergefässe von $6^3/_4$ Zoll Höhe und 4 Zoll Durchmesser; der Thoncylinder hatte $2^4/_5$ Zoll Durchmesser; die Zinkplatte 6 Zoll Länge, 2 Zoll Höhe und $^4/_{10}$ Zoll Dicke. An dem Kupfercylinder war ein Gefäss mit Kupfervitriolkrystallen angelöthet, welches an einer grossen Anzahl Stellen durchbohrt war.

In der 4procentigen Säure wurde die Zinkplatte um $^5/_6$ ihrer Oberfläche eingesenkt. Durch das Zufliessen der Säure blieb diese Oberfläche constant; aber die benetzte Oberfläche des Kupfercylinders vergrösserte sich immer mehr durch Zunahme der Höhe der Flüssigkeit in Folge der endosmotischen Strömung aus dem inneren Thoncylinder. Aus diesen Versuchen, welche bei der Temperatur von 18° R. angestellt wurden, kann man ersehen, dass Zugiessen von Säure und Zulage von Vitriol unzureichend sind, um den Strom constant zu erhalten.

Depretz sagt, dass er die Daniel'sche Kette bei Temperaturen, niedriger als $9^3/_5$ R. (12° C.), untersucht hat und dass der Strom nie constant wurde; ich habe gleichfalls einige Versuche bei sehr verschiedenen Temperaturen gemacht. Fig. 10. zeigt den Gang des Stromes bei + $3^1/_2$° R. Fig. 11. bei + 38° R.

Die Grösse der Elemente ist hier fast dieselbe, wie die oben Fig. 1. beschriebenen, und auch die eingefüllten Flüssigkeiten waren dieselben; bei diesen beiden Versuchen wurde weder Kupfervitriol zugelegt, noch Säure zugegossen.

Aus den Figuren ersieht man erstens, dass der Strom bei beiden Temperaturen nicht constant ist, und zweitens, dass bei der niedrigeren Temperatur die Stromstärke schwächer ist. Man könnte auch sagen, dass bei + 38° der Strom schneller abnimmt als bei + $3^1/_2$°; dies ist jedoch nur der Fall, wenn kein Kupfervitriol zugelegt wurde.

Wenn ich die Ursachen der Stromveränderungen darlegen werde, so werde ich auch die Resultute der Versuche mittheilen, welche dazu dienten die Abhängigkeit der Coëfficienten der Stromveränderungen von der Temperatur zu bestimmen.

Nach Beendigung dieser Versuche habe ich die Stromveränderungen untersucht, welche bei jeder Unterbrechung der Kette stattfanden. Dabei bin ich zu folgenden Resultaten gelangt:

Wenn wir den Strom in seinem Anfange unterbrechen, so verändert sich durch die Unterbrechung die Gestalt der krummen Linie nicht. Wenn wir den Strom nach einer gewissen Zeit, z. B. einer Stunde nach dem Anfange des Versuches, unterbrechen, so wird jedesmal, wenn die Kette wieder geschlossen wird, eine Verstärkung des Stromes beobachtet, welche desto bedeutender wird, je länger der Zeitraum nach dem Anfange des Versuches, d. h. je schwächer die Stromstärke ist. Diese Verstärkung des Stroms nach der Unterbrechung fand immer statt, wie kurz die Unterbrechung auch sein mochte, wenn sie auch bis auf eine Viertel-Minute, ja bis 10 und 5 Sekunden verkürzt wurde.

Diese Erscheinungen zeigen sich besonders leicht, wenn die Vitriollösung im Daniel'schen Element während des ganzen Versuches gesättigt gehalten wird; sie sind deutlicher bei höherer Temperatur, als bei niedriger.

Die Fig. 12. stellt den Gang des Stromes in einem Daniel'schen Elemente dar, welches fast von derselben Grösse war, wie beim 1. Versuche (d. h. Fig. 1.); die Temperatur war + 15° R. Vitriol wurde zugelegt, aber keine Säure zugegossen.

Die Zeiträume, auf welche ich den Strom unterbrochen habe, waren verschieden: von 15 Minuten bis $^1/_4$ Minute; um sie auf der Zeichnung sichtbar machen zu können, hätten die Abscissen in grösserem Maasstabe gezeichnet werden müssen. Um diesem Mangel abzuhelfen, gebe ich hier eine Tabelle, in welcher die Dauer jeder Unterbrechung angezeigt ist:

Die 1. Unterbrechung dauert 5 Min.
2. „ „ „ 5 „
3. „ „ „ 7 „
4. „ „ „ 5 „
5. „ „ „ 5 „
6. „ „ „ 5 „
7. „ „ „ 5 „
8. „ „ „ 5 „
9. „ „ „ 5 „
10. „ „ „ 15 „
11. „ „ „ 5 „
12. „ „ „ 2 „
13. „ „ „ $^1/_2$ „
14. „ „ „ 1 „
15. „ „ „ 5 „
16. „ „ „ 5 „
17. „ „ „ 15 „
18. „ „ „ $^1/_4$ „

Anderweitige Versuche mit Daniel'schen Elementen, welche ich bei höheren Temperaturen angestellt habe, gaben ähnliche Resultate.

Endlich habe ich den Gang des Stromes in Daniel'schen Batterien von 2 bis 6 Elementen untersucht und fast dieselben Resultate erhalten, wie für ein einziges Element, nur dass die Veränderungen nicht immer so regelmässig waren; man konnte dies voraussehen, da die Ursachen der Veränderungen dieselben bleiben für alle Elemente der Batterien, ihre Wirkungen aber nicht gleichzeitig sein konnten, weil die einzelnen Elemente niemals einander vollkommen gleich sind. Dadurch kann es geschehen, dass der Strom in einem Elemente noch verstärkt wird, während er in einem anderen schon abnimmt und in Folge dessen werden einige Unregelmässigkeiten stattfinden.

Bei jedem von allen bis jetzt beschriebenen Versuchen wurde immer frische Säure und Vitriollösung gebraucht; um diese Versuche zu ergänzen, habe ich auch einige Daniel'sche Elemente untersucht, in welchen solche Flüssigkeiten aufgegossen wurden, die in andern Elementen schon früher gedient hatten. In diesem Falle war der Strom schwächer und die anfängliche Vergrösserung nicht zu bemerken.

Ich gehe jetzt zum Wollaston'schen Elemente über, in der Absicht, entweder seine Untauglichkeit zu beweisen, oder die Fälle, in denen dasselbe nützlich sein könnte, aufzufinden.

Diese Elemente habe ich von zweierlei Art gebraucht; in der einen Art war die Zinkplatte von doppelter Kupferplatte umgeben, die andere Art habe ich aus meiner Daniel'schen Kette gebildet, indem ich den Thoncylinder herausnahm und in das gläserne Gefäss mit dem Kupfercylinder 4procentige Säure goss.

In beiden Gestalten gaben die Wollaston'schen Elemente einen Strom, welcher eine anfängliche Vergrösserung zeigt; dies geschah aber nur dann, wenn die Oberflächen der Metalle ganz rein waren. Wenn diese Bedingung nicht erfüllt war, habe ich bemerkt, dass bisweilen einige Verminderung im Anfang stattfand, die aber bald in eine Vergrösserung überging; bisweilen aber nahm auch der Strom vom Anfang an bis zum Ende schnell ab.

Fig. 13. zeigt den Strom eines Wollaston'schen Elements, in welchem der Kupfercylinder und die Zinkplatte von eben derselben Grösse waren wie bei dem ersten Versuche; die Säure war 4procentig, die Temperatur nämlich von 12° bis 14° R. Die Zinkplatte und der Kupfercylinder waren um $^{9}/_{10}$ ihrer Oberfläche eingetaucht.

Die krumme Linie an dieser Figur stellt den Gang des Stromes dar; man sieht, dass er nicht weniger constant ist, als der eines Daniel'schen Elements, in welches Säure während des Versuches zugegossen und Vitriol zugelegt wurde. Seine Dauer war aber kürzer, als die Dauer des Stromes der Daniel'schen Elemente bei gleicher Masse der Flüssigkeit.

Fig. 14. zeigt den Strom in einem Wollaston'schen Elemente, das eine ähnliche Grösse hatte, wie im vorigen Falle. Die Temperatur des Versuches war + 12° R.

Eine grosse Anzahl von Beobachtungen bei verschiedenen Temperaturen von + 12° R. bis 30° R. überzeugten mich, dass meistentheils der Strom im Anfang, wenn die Kette eben geschlossen war, zunimmt, und dass er bei höherer Temperatur immer stärker ist.

Bisweilen war die Linie des Stromes im Anfang ganz horizontal, bis jetzt aber habe ich alle unbedeutenden Umstände, welche diese Erscheinung bedingen, nicht auffinden können.

Die hauptsächliche Bedingung des Gelingens dieser Versuche ist, wie ich schon gesagt habe, die Reinlichkeit der Oberfläche der Metalle, für diesen Zweck habe ich die Zinkplatte jedesmal amalgamirt und einen Kupfercylinder gebraucht, welche vorläufig in ein Daniel'sches Element auf eine Viertelstunde eingesenkt gewesen war.

Nicht immer so leicht aber habe ich irgend bestimmte Resultate beim Gebrauch der Wollaston'schen Elemente der ersten Art, d. h. der Zinkplatte zwischen doppelten Kupferplatten erhalten können. Fig. 15. zeigt die Veränderungen der Stromstärke in einem Elemente, dessen Zinkplatte $3^{1}/_{2}$ Zoll lang und $2^{1}/_{2}$ Zoll breit; der Zwischenraum der doppelten Kupferplatte war $^{3}/_{5}$ Zoll; das Element war zu $^{6}/_{7}$ seiner Oberfläche in die Flüssigkeit eingetaucht. — Fig. 16, stellt den Strom in demselben Elemente dar; die Kupferplatte wurde zuvor mittelst einer schwachen Säure gereinigt und eine neue Zinkplatte eingesetzt; auch wurde frische Säure zugegossen. Die Temperatur war + 13° R. Ein Wollaston'sches Element dieser Art zeigt bisweilen eine ganz befriedigende Beständigkeit, wie Fig. 17.

Hier ist der Strom bei einer bedeutenden Stärke, während der Dauer einiger Stunden fast constant; die Zinkplatte hatte 4,7 Zoll im Quadrat; der Zwischenraum der Kupferplatte = $^{3}/_{5}$ Zoll. Dieses Element war um $^{9}/_{10}$ seiner Oberfläche eingetaucht. Die Temperatur war von + 12 bis + 14° R.

Wurde aber dieselbe Zinkplatte von neuem amalgamirt und nochmals in das Wollaston'sche Element hineingesetzt, so fand wieder keine befriedigende Beständigkeit statt.

Wenn in die Kette ein bedeutender Widerstand eingeschaltet wurde, so wurde die Stromstärke beinahe constant; z. B. bei einem Widerstand, der 6mal so gross war, als der anfängliche Widerstand des Elementes, veränderte sich die Stromstärke während der Dauer von 12 Stunden kaum um $^{1}/_{7}$ und in 24 Stunden um $^{1}/_{3}$ seiner primitiven Grösse.

Es ist hier nöthig zu bemerken, dass, obgleich der Widerstand von derselben relativen Grösse war, wie in ähnlichen Versuchen mit Daniel'schen Elementen, seine absolute Grösse aber weniger beträgt; dieses beweiset, dass der Widerstand des Daniel'schen Elementes, bei eben derselben Grösse der beiden Platten, bedeutender ist als der Widerstand des Wollastonschen Elementes.

Die Erscheinungen bei Unterbrechungen der Wollaston'schen Kette sind ähnlich denjenigen, welche ich an Daniel'-Ketten beobachtete, im Falle, wenn kein Kupfervitriol hinzugefügt wurde.

In einer nächsten Abhandlung werde ich in derselben Ordnung die Veränderungen des Stromes der Grove'schen und Bunse'schen Batterien untersuchen und dann die Ursache von allen diesen Erscheinungen angeben; die Versuche hierüber sind fast schon beendigt. Die zweite Abtheilung meiner Untersuchungen soll einige Eigenschaften der endosmotischen Strömung enthalten, für deren Messung ich einen neuen, sehr empfindlichen Apparat construirt habe.

Emis le 29 juin 1853.

№ 263. 264. **BULLETIN** Tome XI. № 23. 24.

DE

LA CLASSE PHYSICO-MATHÉMATIQUE

DE

L'ACADÉMIE IMPÉRIALE DES SCIENCES

DE SAINT-PÉTERSBOURG.

Ce Recueil paraît *irrégulièrement*, par feuilles détachées dont *vingt-quatre* forment un volume. Les abonnés recevront avec le dernier numéro l'enveloppe, le frontispice la table des matières et le registre alphabétique du volume. Les comptes rendus annuels de l'Académie entreront dans le corps même du Bulletin; les rapports sur les concours Démidoff seront annexés en guise de suppléments. Le prix de souscription, par volume, est de *trois roubles argent* tant pour la capitalo que pour les gouvernements, et de *trois thaler de Prusse* pour l'étranger.

On s'abonne à St.-Pétersbourg chez MM. Eggers et Cie., libraires, commissionnaires de l'Académie, Nevsky-Prospect, No. 1 — 10. Les abonnés des gouvernements sont priés de s'adresser au Comité administratif (Комитетъ Правленія), Place de la Bourse, avec indication précise de leurs adresses. L'expédition des numéros se fera sans le moindre retard et sans frais de port. Les abonnés de l'étranger s'adresseront, comme par le passé, à M. Léopold Voss, libraire à Leipzig.

SOMMAIRE. MÉMOIRES. 13. *Recherches sur la marée de la Mer Blanche. Troisième mémoire.* Talyzine. 14. *Deux mémoires sur le genre Castor.* Brandt. *Extrait.* NOTES. 11. *Mollusques de terre et d'eau douce du district d'Jénisseisk et du Baïkal.* Maack. *Avec une addition de M.* Middendorff. 12. *Les Polygonacées du gouvernement de Kiev.* Trautvetter.

MÉMOIRES.

13. Untersuchungen über die Fluth und Ebbe im Weissen Meere; von M. TALYSIN. (Lu le 16 janvier 1852.)

Dritte Abhandlung.

Ueber die Vertheilung der Fluth und Ebbe im Weissen Meere. (Extrait.)

(Mit einer Karte.)

Wir haben in der vorhergehenden Abhandlung gesehen, dass die Manicha davon herrührt, dass das Hochwasser der zweiten ($^1/_4$täglichen) Oscillation den Beobachtungs-Ort später, als das Hochwasser der ersten ($^1/_2$täglichen) erreicht. Die dritte Oscillation verstärkt nur diese durch die zweite hervorgebrachte Erscheinung. Die Entstehung dieser Oscillationen kann man sich auf die folgende Weise erklären. Die Erscheinungen der Fluth und Ebbe, die im Weissen Meere beobachtet werden, sind nicht unmittelbar durch die Wirkung des Mondes und der Sonne entstanden; denn die unmittelbare Wirkung dieser Gestirne auf die Gewässer des Weissen Meeres kann nicht grösser sein, als ihre Wirkung auf die Gewässer der Ostsee, des Schwarzen oder des Caspischen Meeres, wo, wie bekannt, die Erscheinung der Fluth und Ebbe ganz unmerkbar ist. Die Fluth und Ebbe im Weissen Meere haben ihre Ursache darin, dass die Oscillationen, welche durch die Wirkung der Gestirne auf die Gewässer des Oceans entstanden sind, ungehindert durch die weite Oeffnung, durch welche das Weisse Meer mit dem Ocean communicirt, sich in dasselbe verbreiten können. — Die unmittelbare Wirkung der Gestirne auf die Gewässer des Oceans muss eine Oscillation des Wassers erzeugen, die eine Periode hat, welche dem Intervalle zwischen zwei auf einander folgenden Monds-Culminationen gleich ist. Diese Oscillation wird durch die Grösse $c_1 \cos p$ (2te Abhandl.) ausgedrückt. Wenn diese Fluth während ihrer Bewegung einen solchen Ort erreicht, wo die Tiefe sich plötzlich ändert, so muss hier mit der Fluthwelle dasselbe geschehen, was in solchen Umständen mit jeder Welle geschieht: sie wird gebrochen, und dabei können sich von ihr andere kleinere Wellen trennen, deren Perioden 2, 3 mal kleiner, als die Periode der ursprünglichen Fluthwelle, sind. Diese neugebildeten Wellen bewegen sich dann jede mit ihrer eigenthümlichen Geschwindigkeit, die unabhängig von der Geschwindigkeit der Hauptwelle ist. Auf solche Weise können wir uns eine Vorstellung davon machen, wie diese Wellen entstehen können; ob diese Erklärung ihrer Entstehung wahr oder nicht sei, das ist eine andre Frage, die aber für unsere Untersuchung gleichgültig ist; denn es genügt uns zu wissen, dass diese Wellen wirklich existiren und unabhängig von der ersten ($^1/_2$täglichen) Welle sind; ihre Unabhängigkeit aber ist durch directe Beobachtung erwiesen: denn aus den Untersuchungen des Hrn. Airy über die Fluth und Ebbe an den Küsten von Irland (*Phil. Trans.* 1845 *p.* 116) folgt, dass bei Courtown nur eine $^1/_4$tägliche Fluth und keine $^1/_2$tägliche existirt.

Die Manicha, wie wir schon in der 2ten Abhandlung bemerkt haben, bildet eine Ausnahme von dem allgemeinen Gesetze der Erscheinungen der Fluth und Ebbe in Meerbusen, von dem Gesetze nämlich, dass die Ebbe länger, als die Fluth, dauert. Diese grössere Dauer der Ebbe rührt, wie wir es schon gesehen haben, davon her, dass das Hochwasser der zweiten Oscillation früher den Beobachtungsort erreicht, als das Hochwasser der ersten. Folglich bewegt sich im Allgemeinen im Innern der Meerbusen die zweite Oscillation mit grösserer Geschwindigkeit, als die erste. Aber diejenigen Orte, wo die Manicha beobachtet wird, erreicht das Hochwasser der zweiten Oscillation später, als das der ersten. Folglich um die Manicha zu erklären, müssen wir Ursache finden, die diese Verspätung der zweiten Oscillation veranlasst.

Wir besitzen Beobachtungen der Fluth und Ebbe nur aus so wenigen Orten, dass uns diese Beobachtungen nicht den Begriff von der Vertheilung der Fluth und Ebbe auf der ganzen Oberfläche des Weissen Meeres verschaffen können; aber sie genügen, um aus ihnen die Vertheilung der Fluth und Ebbe in dem Schlunde*) des Weissen Meeres abzuleiten, und somit die Ursache der Manicha zu erklären.

Diese Beobachtungen wurden von Hrn. Matserovsky, ausser der Kuja, in folgenden Orten angestellt:

Am Winterufer (Зимній берегъ), an den Mündungen der Flüsse: 1) Kedowka — hier wurden nur die Zeiten des Hochwassers beobachtet; 2) Mayda — hier wurden im Jahre 1846 acht Perioden der Fluth und Ebbe beobachtet; 3) Rutschji (Ручьи) — sechs Perioden im Jahre 1846; 4) Inzy. Hier wurden die Beobachtungen zwei mal angestellt: im Jahre 1845 wurden zwei Perioden der Fluth und Ebbe beobachtet, im Jahre 1846 fünf Perioden; 5) Grosse Towa — zwei Perioden der Fluth und Ebbe im Jahre 1845; 6) Solotiza — vier Perioden im Jahre 1845.

Am gegenüberliegenden Terskischen Ufer wurde nur in einem Orte beobachtet: an der Mündung der Pulonga. Hier wurden im Jahre 1846 die Beobachtungen während 19 Perioden der Fluth und Ebbe angestellt.

Am Sommerufer wurden die Beobachtungen an der Mündung der Ssüsma (Сюзьма) mittelst des Hypsalographen im Jahre 1848 vom 20. Mai bis zum 17. October angestellt. In Una-Bucht wurden die Beobachtungen im Jahre 1845 angestellt und umfassen 29 Perioden der Fluth und Ebbe. Der Beobachtungsort befindet sich dem Pertominskischen Kloster gegenüber.

An der Ostseite der Insel Shishginsk (Жижгинскъ) wurden die Beobachtungen im Jahre 1846 angestellt und umfassen 4 Perioden der Fluth und Ebbe.

Die Beobachtungen in Ssüsma wurden ganz auf dieselbe Weise, wie die in Kuja behandelt. Für die Beobachtungen an den anderen Orten fand nur der Unterschied statt, dass während einer jeden Periode die Höhen nicht für 12, sondern für 24 Phasen bestimmt wurden, die von einander auf 15^0 abstehen. Die auf diese Weise erhaltenen Zahlen sind in der Tabelle I zusammengestellt. Wenn man die ganze Höhe der Fluth zur Einheit nimmt, und die Höhen für die anderen Phasen in dieser Einheit ausdrückt, so wird man die Zahlen erhalten, die Tabelle II darstellt. Hier auch wurde die Höhe für die Phase 0^0 als Einheit für alle Phasen der Ebbe angenommen und die Höhe für die Phase 360^0 als Einheit für alle Phasen der Fluth. Aus diesen Tabellen ersieht man, dass die Manicha, d. i. die Verzögerung des Steigens des Wassers während der Fluth und die grössere Dauer der Fluth, im Vergleich mit der Dauer der Ebbe, stattfindet: in der grossen Towa, Solotiza, Una-Bucht, Kuja und Ssüsma; in Mayda, Rutschji, Pulonga, Shishginsk wird keine Manicha bemerkbar.

---

*) Reinecke (Гидрографическое Описаніе сѣвернаго берега Россіи, Ч. I. стр. 2) unterscheidet im Weissen Meere, ausser den Buchten von Mesen, Dwina, Onega und Kandalax, noch folgende Theile: 1) den nördlichen Theil, welcher sich von Kanin-noss bis zum Cap Woronow erstreckt; 2) den südlichen Theil, oder Bassin, vom Cap Keretzky bis zum Busen von Kandalax; und 3) den Schlund (горло), der diese beiden Theile verbindet.

Tabelle I.

Der Beobachtungsort.	0^0	15^0	30^0	45^0	60^0	75^0	90^0	105^0	120^0	135^0	150^0	165^0	180^0
	F. Z.	F. Z.	F. Z.	F. Z.	F. Z.	F. Z.	F. Z.	F. Z.	F. Z.	F. Z.	F. Z.	F. Z	F. Z.
Mayda	6 6,5	6 1,1	5 2,2	4 5,0	3 7,7	2 11,6	2 5,4	2 0,6	1 8,8	1 5,6	1 2,7	1 0,0	0 9,6
Rutschji	5 11.0	5 8,8	5 4,0	4 9,5	4 2,0	3 5,0	2 8,9	2 1,1	1 6,1	1 0,5	0 8,1	0 4,7	0 2,2
Pulonga	6 4,3	6 2,3	5 9,1	5 2,3	4 7,9	4 0,0	3 4,1	2 7,4	1 10,0	1 1,3	0 6,4	0 2,2	0 0,5
Inzy	3 3,5	3 1,3	2 8,6	2 2,9	1 9,6	1 5,1	1 1,3	0 9,9	0 7,2	0 4,6	0 2,8	0 1,5	0 1,2
Grosse Towa ...	1 9,0	1 6,4	1 2,3	0 10,1	0 6,2	0 3,7	0 2,5	0 1,7	0 0,9	0 0,5	0 0,1	0 0,9	0 1,3
Solotiza	2 2,5	1 10,5	1 5,3	0 11,8	0 7,5	0 5,1	0 3,8	0 2,9	0 2,1	0 1,3	0 0.7	0 0,9	0 3,7
Una-Bucht....	2 9,7	2 8,4	2 6,5	2 3,5	1 11.9	1 8,0	1 3,7	0 11,0	0 6,8	0 3,7	0 1,5	0 0,4	0 1,1
Shishginsk	3 1,3	3 0,6	2 10,6	2 7,2	2 3,6	1 10,9	1 6,6	1 2,6	0 10,4	0 6,7	0 3,3	0 1,3	0 0,1

Der Beobachtungsort.	195^0	210^0	225^0	240^0	255^0	270^0	285^0	300^0	315^0	330^0	345^0	360^0
	F. Z.	F. Z.	F. Z.	F. Z.	F. Z.	F. Z.	F. Z.	F. Z.	F. Z.	F. Z.	F. Z.	F. Z.
Mayda	0 7,6	0 5,7	0 3,8	0 2,1	0 0,9	0 2,0	0 10,6	1 11,1	3 5,9	5 0,4	5 11,0	6 3,6
Rutschji	0 0,6	0 0,9	0 5,2	1 0,1	1 6,5	2 1,0	2 8,8	3 5,2	4 2,7	4 11,1	5 5,7	5 9,8
Pulonga	0 0,5	0 1,4	0 2,5	0 4,2	0 7,5	1 2,0	2 0,6	3 1,4	4 3,3	5 4,6	6 0,9	6 3,6
Inzy	0 1,7	0 3.0	0 4,5	0 6,6	0 8,9	0 11,4	1 3,0	1 7,8	2 2,2	2 8,4	3 1,1	3 3,3
Grosse Towa ...	0 2,0	0 2,7	0 3,7	0 4,5	0 5,2	0 5,7	0 6,5	0 7,6	0 10,1	1 2,2	1 5,7	1 7.5
Solotiza.	0 7,6	0 11,4	1 2,2	1 2,1	1 0,8	0 11,1	0 10,1	0 11,1	1 2.3	1 6,9	1 11,3	2 2,0
Una-Bucht	0 3,5	0 6,9	0 10,6	1 1,6	1 4,1	1 6,7	1 9,8	2 1,0	2 4,3	2 7,2	2 9,1	2 10,2
Shishginsk	0 0,3	0 1,2	0 3,8	0 7,9	1 0,2	1 4,7	1 9,0	2 1,5	2 5,8	2 9,3	2 11,4	3 0,5

Ssüsma.

Wahr. Greenw. Z. d. Monds-Culm.	0⁰	30⁰	60⁰	90⁰	120⁰	150⁰	180⁰	210⁰	240⁰	270⁰	300⁰	330⁰	360⁰
	F. Z.	F. Z.	F. Z.	F. Z.	F. Z.	F. Z.	F. Z.	F. Z.	F. Z.	F. Z.	F. Z.	F. Z.	F. Z.
0^h 59^m	2 8,6	2 3,9	1 8,0	1 0,8	0 6,7	0 2,4	0 0,3	0 5,4	1 1,1	1 1,6	1 6,0	2 4,3	2 10,5
2 2	2 11,3	2 6,1	1 9,7	1 1,9	0 7,3	0 2,8	0 0,3	0 5,4	1 1,3	1 1,9	1 6,2	2 4,0	2 10,1
3 1	2 7,7	2 3,1	1 7,3	1 0,3	0 6,4	0 2,3	0 0,4	0 4,4	0 11,4	1 0,8	1 4,6	2 1,9	2 8,0
4 3	2 5,1	2 0,7	1 5,8	0 11,2	0 6,2	0 2,5	0 0.4	0 3,0	0 8,4	0 10,2	1 1,6	1 10,2	2 3,6
5 2	2 4,4	2 0,4	1 6,2	1 0,1	0 6,6	0 2,3	0 0,2	0 4,0	0 9,8	1 0,2	1 4,1	1 11,5	2 4,1
6 2	2 3,9	2 0,5	1 6,7	1 0 8	0 7,2	0 2,8	0 0,3	0 2,8	0 8,8	0 11,9	1 3,6	1 9,9	2 1,9
7 2	1 11,9	1 9,1	1 4,2	0 11,2	0 6,4	0 2,4	0 0,3	0 3.0	0 8,5	1 0,1	1 4,3	1 10,2	2 1,4
7 58	2 0,9	1 10,0	1 4,8	0 11,7	0 6.5	0 2,5	0 0,4	0 3,5	0 8,9	1 0,1	1 4,1	1 10,2	2 1,5
8 59	2 1,6	1 10,3	1 4,9	0 11,5	0 6,5	0 2,6	0 0,4	0 2,9	0 8,2	0 11,0	1 3,0	1 9.5	2 1,4
10 1	2 3,9	2 0,3	1 6,1	1 0,0	0 6,7	0 2,7	0 0,4	0 3,4	0 10,0	1 0,2	1 4,3	2 0,0	2 4,9
10 58	2 5,3	2 1,3	1 6,5	1 0,3	0 6,9	0 2,7	0 0,4	0 3,7	0 10,2	0 11,5	1 3,3	1 11,7	2 4,9
11 59	2 7,7	2 3,1	1 7,6	1 0,7	0 6,8	0 2,5	0 0,3	0 4,3	0 11,8	1 0,5	1 4,7	2 2,2	2 7,9

Tabelle II.

Der Beobachtungsort.	0⁰	15⁰	30⁰	45⁰	60⁰	75⁰	90⁰	105⁰	120⁰	135⁰	150⁰	165⁰	180⁰
Mayda	1	0,931	0,792	0,675	0,557	0,453	0,375	0,313	0,265	0,224	0,187	0,153	0,122
Rutschji	1	0,968	0,901	0 810	0,704	0,577	0,463	0,353	0,255	0,177	0,114	0,067	0,031
Pulonga	1	0,973	0,905	0,816	0,732	0,636	0,531	0,411	0,288	0,174	0,084	0,029	0,007
Inzy	1	0,944	0,826	0,683	0,546	0,432	0,336	0,250	0,182	0.117	0,071	0,037	0,031
Grosse Towa ..	1	0,876	0,681	0,479	0,293	0,176	0,119	0,079	0,040	0,021	0,005	0,046	0,069
Solotiza........	1	0,850	0,653	0,444	0,284	0.192	0,142	0,109	0,080	0,048	0,025	0,036	0,142
Una-Bucht	1	0,962	0,906	0,818	0,710	0,596	0,466	0,328	0,203	0,109	0,046	0,012	0,033
Shishginsk	1	0,983	0,928	0,838	0,740	0,615	0,499	0,392	0,280	0,179	0,089	0,034	0,002

Der Beobachtungsort.	195⁰	210⁰	225⁰	240⁰	255⁰	270⁰	285⁰	300⁰	315⁰	330⁰	345⁰	360⁰
Mayda.........	0,097	0,073	0,048	0,027	0,011	0,026	0,140	0,306	0,554	0,799	0,939	1
Rutschji	0,009	0,012	0,075	0,174	0,265	0,358	0,469	0,590	0,727	0,846	0,941	1
Pulonga	0,007	0,019	0,033	0,056	0,099	0,185	0,325	0,495	0,678	0,854	0,964	1
Inzy	0,043	0,075	0,115	0,169	0,227	0,290	0,382	0,505	0,667	0,825	0,945	1
Grosse Towa ...	0,100	0,136	0,187	0,231	0,264	0,292	0,331	0,390	0,518	0,731	0,905	1
Solotiza........	0,291	0,438	0,546	0,541	0,493	0,427	0,388	0,425	0,549	0,725	0,894	1
Una Bucht	0,104	0,203	0,309	0,400	0,472	0,547	0,638	0,732	0,828	0,912	0,969	1
Shisginsk	0,007	0,032	0,105	0,216	0,334	0,458	0,576	0,697	0,815	0,912	0,970	1

Ssüsma.

Wahr. Greenw. Z. d. Monds-Culm.	0⁰	30⁰	60⁰	90⁰	120⁰	150⁰	180⁰	210⁰	240⁰	270⁰	300⁰	330⁰	360⁰
0^h 59^m	1	0,852	0,612	0,392	0,204	0,072	0,008	0,159	0,379	0,393	0,522	0,820	1
2 2	1	0,851	0,615	0,395	0,206	0,078	0,007	0,157	0,388	0,407	0,532	0,820	1
3 1	1	0,850	0,605	0,385	0,201	0,074	0,012	0,139	0,357	0,401	0,519	0,809	1
4 3	1	0,850	0.612	0,387	0,213	0,084	0,014	0,108	0,306	0,369	0,492	0,806	1
5 2	1	0,860	0,638	0,427	0,233	0,083	0,009	0,141	0,349	0,433	0,573	0,837	1
6 2	1	0,878	0,670	0,458	0,259	0.099	0,011	0,107	0,341	0,457	0,603	0,845	1
7 2	1	0.882	0,678	0,470	0,268	0,100	0,013	0,116	0,332	0,477	0,642	0,871	1
7 58	1	0,882	0,675	0,468	0,260	0,098	0,016	0,135	0,350	0,473	0.630	0.869	1
8 59	1	0,872	0,659	0,448	0,255	0,103	0,016	0,116	0,323	0,431	0,590	0,845	1
10 1	1	0,870	0.647	0,430	0,239	0,098	0,012	0,118	0,348	0,421	0,563	0,832	1
10 58	1	0,862	0,633	0,421	0,235	0,093	0,013	0 128	0,353	0,399	0,528	0,819	1
11 59	1	0,853	0,616	0,399	0,213	0,079	0,010	0,136	0,369	0,393	0,523	0,821	1

Aus diesen Zahlen wurden die Gesetze der Oscillation des Wassers während der Fluth und Ebbe für jeden Ort abgeleitet. Diese Gesetze sind in den Formeln der folgenden Tabelle ausgedrückt. In diese Tabelle ist für Ssüsma nur das Gesetz der mittleren Oscillation eingenommen; die Formel für die mittlere Oscillation in Kuja ist aus der vorhergehenden Abhandlung entlehnt worden.

Tabelle III.

Mayda ...... $y = 29{,}1^z + 31{,}6^z \cos(\varphi - 19^\circ 32') + 13{,}6^z \cos 2(\varphi + 2^\circ 22') + 4{,}7^z \cos 3(\varphi + 12^\circ\, 9')$

Rutschji ... . $y = 32{,}0 + 33{,}1 \cos(\varphi - 7^\circ\, 5') + 3{,}3 \cos 2(\varphi + 1^\circ 52') + 1{,}3 \cos 3(\varphi - 9^\circ 38')$

Pulonga ..... $y = 32{,}6 + 37{,}8 \cos(\varphi - 15^\circ 45') + 5{,}5 \cos 2(\varphi + 0^\circ 35') + 3{,}2 \cos 3(\varphi + 21^\circ 10')$

Inzy .... $y = 15{,}9 + 17{,}2 \cos(\varphi - 1^\circ 53') + 3{,}9 \cos 2(\varphi - 1^\circ 25') + 1{,}7 \cos 3(\varphi - 3^\circ 23')$

Grosse Towa . $y = 6{,}7 + 7{,}6 \cos(\varphi + 12^\circ 51') + 3{,}2 \cos 2(\varphi - 4^\circ 36') + 1{,}7 \cos 3(\varphi - 0^\circ 33')$

Solotiza...... $y = 10{,}6 + 8{,}6 \cos(\varphi + 32^\circ 19') + 4{,}3 \cos 2(\varphi - 18^\circ\, 3') + 3{,}4 \cos 3(\varphi + 5^\circ 17')$

Kuja .... $y = 17{,}3 + 15{,}0 \cos(\varphi + 8^\circ 58') + 2{,}9 \cos 2(\varphi - 35^\circ 50') + 1{,}9 \cos 3(\varphi + 6^\circ\, 1')$

Ssüsma ...... $y = 13{,}4 + 12{,}4 \cos(\varphi + 0^\circ 50') + 1{,}7 \cos 2(\varphi - 22^\circ 52') + 1{,}8 \cos 3(\varphi + 0^\circ 35')$

Una-Bucht ... $y = 17{,}4 + 15{,}6 \cos(\varphi + 7^\circ 20') + 1{,}6 \cos 2(\varphi - 42^\circ 52') + 0{,}8 \cos 3(\varphi + 11^\circ 50')$

Shishginsk ... $y = 18{,}0 + 18{,}1 \cos(\varphi - 3^\circ 20') + 0{,}5 \cos 2(\varphi + 21^\circ 59') + 0{,}4 \cos 3(\varphi - 9^\circ 25')$

Geben wir diesen Ausdrücken dieselbe Form, welche in der vorhergehenden Abhandlung den Ausdrücken für das Gesetz der Oscillation des Wassers in Kuja gegeben wurde, so erhalten wir folgende Formeln:

Tabelle IV.

Mayda . .... $y = 29{,}1^z + 31{,}6^z \cos p + 13{,}6 \cos 2(p + 21^\circ 54') + 4{,}7 \cos 3(p + 31^\circ 41')$

Rutschji ..... $y = 32{,}0 + 33{,}1 \cos p + 3{,}3 \cos 2(p + 8^\circ 57') + 1{,}3 \cos 3(p - 2^\circ 33')$

Pulonga ..... $y = 32{,}6 + 37{,}8 \cos p + 5{,}5 \cos 2(p + 16^\circ 20') + 3{,}2 \cos 3(p + 36^\circ 55')$

Inzy .... $y = 15{,}9 + 17{,}2 \cos p + 3{,}9 \cos 2(p + 0^\circ 28') + 1{,}7 \cos 3(p - 1^\circ 30')$

Grosse Towa . $y = 6{,}7 + 7{,}6 \cos p + 3{,}2 \cos 2(p - 17^\circ 27') + 1{,}7 \cos 3(p - 13^\circ 24')$

Solotiza ..... $y = 10{,}6 + 8{,}6 \cos p + 4{,}3 \cos 2(p - 50^\circ 22') + 3{,}4 \cos 3(p - 27^\circ\, 2')$

Kuja .... $y = 17{,}3 + 15{,}0 \cos p + 2{,}9 \cos 2(p - 44^\circ 48') + 1{,}9 \cos 3(p - 2^\circ 57')$

Ssüsma ...... $y = 13{,}4 + 12{,}4 \cos p + 1{,}7 \cos 2(p - 23^\circ 42') + 1{,}8 \cos 3(p - 0^\circ 15')$

Una-Bucht... $y = 17{,}4 + 15{,}6 \cos p + 1{,}6 \cos 2(p - 50^\circ 12') + 0{,}8 \cos 3(p + 4^\circ 30')$

Shishginsk ... $y = 18{,}0 + 18{,}1 \cos p + 0{,}5 \cos 2(p + 25^\circ 19') + 0{,}4 \cos 3(p - 6^\circ\, 5')$

Aus diesen Formeln sieht man, dass die zweite Oscillation Mayda früher, als die erste erreicht; nämlich um so viel Zeit früher, als $21^\circ\ 54'$ der Phase der halbtäglichen Fluth sich vollendet, d. i. 45^m. Rutschji erreicht die zweite Oscillation um so viel Zeit früher, als die erste, als $8^\circ\ 57'$ der Phase sich vollenden, d. i. 18^m. Inzy erreicht die zweite Oscillation eine solche Zeit früher, als die erste, in welcher sich $28'$ der Phase vollenden, d. i. 1^m; folglich können wir annehmen, dass in Inzy diese beiden Oscillationen gleichzeitig ankommen. Die Orte: grosse Towa, Solotiza, Kuja, Ssüsma, Una-Bucht, d. i. diejenigen Orte, an welchen die Manicha bemerkbar wird, erreicht die zweite Oscillation später, als die erste und im Allgemeinen desto später, je weiter der Beobachtungsort vom Anfange des Schlundes absteht. In der That findet das Hochwasser der zweiten Oscillation in der grossen Towa um so viel Zeit später statt, in welcher $17^\circ\ 27'$ der Phase der halbtäglichen Fluth sich vollenden, d. i. 36^m, in Solotiza $1^h\ 44^m$ später.

Aus dem Gesagten folgt, dass Inzy an der Gränze liegt, wo die Manicha sich zu zeigen anfängt; und dass in dem Schlunde des Weissen Meeres die zweite Oscillation sich mehr und mehr gegen die erste verspätet. Diese Verspätung findet im Raume von Mayda bis zur Una-Bucht statt, und die Regelmässigkeit ihres Wachsens findet Ausnahmen nur an zwei Orten, nämlich: in Kuja und Ssüsma. In Kuja ist die Verspätung, welche $44^\circ\ 48'$ Phase gleich ist, etwas kleiner, als in Solotiza, wo sie $50^\circ\ 22'$ ausmacht, und in Ssüsma ist sie nur $23^\circ\ 42'$ gleich. Aber diese Unregelmässigkeiten lassen sich, wie wir es sehen werden, daraus erklären, dass diese beide Beobachtungsorte sich nicht am offenen Meere, sondern in einer Bucht befinden. Dabei muss noch bemerkt werden, dass das Gesetz der Oscillation des Wassers in Solotiza nur aus einer kleinen Zahl der Beobachtungen abgeleitet wurde, so dass hier die halbmonatliche Ungleichheit nicht ausgeschlossen ist; und es ist wohl möglich, dass die Verspätung, die aus den Beobachtungen während einer ganzen Semilunation abgeleitet würde, kleiner ausfiele, als für Kuja.

Wir sehen also, dass, um die Manicha zu erklären, die Ursache dieser Verspätung der zweiten Oscillation gefunden werden muss. Diese Ursache können wir aus der Vertheilung der Hafenzeiten in den Beobachtungsorten ableiten. Die folgende Tabelle enthält diese Hafenzeiten. Hier muss aber bemerkt werden, dass, da an allen Orten, Kuja und Ssüsma ausgenommen, die Beobachtungen nur während einer sehr kleinen Zeit angestellt wurden, diese aus ihnen abgeleiteten Hafenzeiten nur als erste Annäherungen zu wahren Werthen angesehen werden müssen. Indessen können diese Zahlen uns doch einen Begriff von der Vertheilung der Hafenzeiten in dem Theile des Weissen Meeres verschaffen, aus welchem wir Beobachtungen haben.

Tabelle V.

Beobachtungsort.	Hafenzeit
Kedowka	$11^h\ 28^m$
Mayda	11 39
Rutschji	10 56
Pulonga.	11 49
Inzy.	11 20
Grosse Towa . .	10 26
Solotiza.	11 3
Kuja	4 52
Ssüsma	4 44
Una-Bucht . . .	4 37
Shishginsk . . .	4 7

Diese Tabelle zeigt, dass in dem Raume von Kedowka bis Solotiza das Hochwasser an allen Orten circa 11 Stunden nach der Culmination des Mondes eintritt, so dass in diesem Raume die Fluth keine fortschreitende Bewegung hat. Aber zwischen Solotiza und Kuja ändert sich die Hafenzeit plötzlich und erhält den Werth von circa 5 Stunden, den sie in dem Raume von Kuja bis Shishginsk beibehält. Der Unterschied zwischen diesen zwei Hafenzeiten macht circa 6 Uhr aus, was dem Intervalle vom Hochwasser bis zum Niedrigwasser gleich ist; so dass, während in dem Raume von Kedowka bis Solotiza das Wasser steigt, es in dem Raume von Kuja bis Shishginsk fällt.

Hr. Admiral Lütke in seiner Abhandlung über die Fluth und Ebbe im nördlichen Grossen Ocean und im Eismeere (*Bullet. phys. math. T. II No.* 1) nimmt an, dass die Fluth und Ebbe im Weissen Meere durch eine Fluthwelle hervorgebracht werden, welche eine fortschreitende Bewegung hat, und nachdem sie in den Schlund des Weissen Meeres eingetreten ist, sich sehr langsam in demselben fortbewegt; sobald sie aber aus dem Schlunde herausgetreten ist, nimmt sie in dem breiteren Theile des Weissen Meeres eine grössere Geschwindigkeit an. Aber diese Annahme einer fortschreitenden Fluthwelle ist nicht durch die Beobachtungen bestätigt. Denn, existirte eine solche Fluthwelle, so müssten sich zwischen Solotiza und Kuja die Orte befinden, wo die Hafenzeiten gleich 12, 1, 2 und 3 Uhr sind; aber bis jetzt haben wir keine einzige Beobachtung (wie man es aus der vorhergehenden Tabelle und der Tabelle, die sich in der Abhandlung des Hrn. Lütke im *Bullet. phys. math. T. II. S.* 11 sich findet, sehen kann), die uns berechtigen könnte, in diesem Theile des Weissen Meeres die Hafenzeiten gleich 1 oder 2 Uhr anzunehmen. Die Zahlen der vorhergehenden Tabelle deuten kein Fortschreiten der Fluth an. Diese Zahlen berechtigen uns vielmehr anzunehmen, dass in dem Schlunde des Weissen Meeres nur ein und dieselbe Hafenzeit stattfindet, nämlich 11 Uhr, so dass hier die ganze Oberfläche des Wassers in einer und derselben Zeit sich zu erheben anfängt, und um 11 Uhr nach der Culmination des Mondes den höchsten Stand erreicht; in derselben Zeit aber senkt sich die Oberfläche des Wassers in der Dwina-Bucht, in der Una-Bucht und bei Shishginsk und erreicht um 11 Uhr nach der Culmination des Mondes ihren niedrigsten Stand; 6 Uhr 12 Minuten später erreicht das Wasser in dem Schlunde ihren niedrigsten Stand, in der Dwina-Bucht, in der Una-Bucht und bei Shishginsk dagegen den höchsten. Folglich giebt es hier keine fortschreitende Welle, sondern es tritt hier eine stehende Oscillation ein; während durch dieselbe in einem Theile des von ihr eingenommenen Raumes das Wasser sich hebt, — entsteht die Fluth; zu gleicher Zeit senkt es sich in dem anderen und es entsteht hier Ebbe.

An der Gränze dieser zwei Theile muss sich ein Knoten befinden, d. i. ein solcher Ort, wo das Wasser nicht einer halbtäglichen Oscillation unterworfen ist. Aus der vorhergehenden Tabelle sieht man, dass Kedowka, Mayda, Rutschji, Inzy, die grosse Towa, Solotiza am Winterufer, und Pulonga am Terskischen Ufer sich auf einer und derselben Seite von diesem Knoten befinden; Kuja, Ssüsma, die Una-Bucht und Shishginsk aber auf der anderen. Daraus folgt, dass der Knoten irgendwo zwischen Solotiza und Kuja sich befindet. Aus den Beobachtungen des Hrn. Reinecke können wir seine Lage noch etwas genauer bestimmen. Aus diesen Beobachtungen nämlich sehen wir (*Bullet. phys.-mathem. T. II. p.* 11), dass bei Cap Keretzky die Hafenzeit gleich $4^h\ 30^m$ ist; daraus folgt, dass das Cap Keretzky auf derselben Seite vom Knoten sich befindet, wie Kuja; und folglich der Knoten irgendwo zwischen Solotiza und Cap Keretzky gesucht werden muss. So sind wir denn zu dem Schlusse geführt, dass zwischen Solotiza und Cap Keretzky sich ein Ort befinden muss, wo keine halbtägliche Fluth bemerkbar ist; aber hier giebt es eine ¼tägliche Oscillation, die während eines jeden Tages 4 mal Fluth und Ebbe hervorbringt; auch die dritte Oscillation muss hier eine merkliche Grösse haben, denn in Solotiza hat dieselbe beinahe dieselbe Grösse wie die zweite Oscillation. Dieser merkwürdige Ort des Knotens muss sich bei Cap Weprew, an der Mündung der Retschka oder Toroshna, sich befinden.

Die Existenz dieser stehenden Oscillation wird auch durch die Betrachtung der Höhen der halbtäglichen Fluth bestätigt. Denn, existirt eine solche Oscillation, so muss das Wasser in verschiedenen Theilen des von ihr eingenommenen Raumes auf verschiedene Höhen sich heben und senken: im Knoten muss die Höhe der halbtäglichen Fluth $= 0$ sein, aber je weiter der Beobachtungsort von diesem Knoten nach der einen oder der anderen Seite absteht, desto beträchtlicher muss in demselben die halbtägliche Oscillation des Wassers sein. Die Höhen der halbtäglichen Fluth, d. i. die doppelten Coefficienten der ersten Oscillation (*Tab. III.*), sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Tabelle VI.

Beobachtungsort.	Höhe der Fluth.	
Mayda	5 F.	3,2 Z.
Rutschji.	5	6.2
Pulonga.	6	3,5
Inzy	2	10,4
Grosse Towa . .	1	3,3
Solotiza	1	5,3
Kuja	2	5,9
Ssüsma	2	0,9
Una-Bucht . . .	2	7,3
Shishginsk . .	3	0,2

Aus dieser Tabelle sieht man, dass am Winterufer die Höhe der Fluth von Rutschji bis zur grossen Towa sich vermindert; bei Solotiza ist diese Höhe etwas grösser, als bei der grossen Towa; aber es ist augenscheinlich, dass bei der Ungenauigkeit der Beobachtungen, — die an allen Orten, ausser Kuja und Ssüsma, mittelst einer in Fusse und Zolle getheilten Stange angestellt wurden — und bei der kleinen Anzahl der

Beobachtungen, aus einer Differenz von 2 oder 3 Zollen keine Folgerung abgeleitet werden darf, so dass diese Differenz uns in keiner Weise berechtigt den Schluss zu ziehen, dass die Höhe der Fluth in Solotiza wirklich grösser sei, als in der grossen Towa, oder dass sie in Mayda kleiner sei, als in Rutschji. Aber hier finden sich noch zwei Umstände, die solche kleine Differenzen in Rücksicht zu nehmen nicht erlauben; nämlich die halbmonatliche Ungleichheit, welche hier nicht ausgeschlossen ist, und der Umstand, dass die Beobachtungen nicht im offenen Meere, sondern in den Mündungen von Flüssen angestellt wurden. Ohne Zweifel tritt die stehende Oscillation, welche im Meere existirt, nicht in die Flüsse ein, sondern nur die fortschreitenden Wellen, welche sich von ihr verbreiten. Folglich können wir annehmen, dass von Mayda bis Solotiza die Höhe der Fluth sich vermindert. Ebenso können wir annehmen, dass von Kuja bis Shishginsk die Höhe der halbtäglichen Fluth sich vergrössert; denn, obgleich auch hier eine Ausnahme, nämlich in Ssüsma, stattfindet, — eine Ausnahme, die grösseres Gewicht dadurch erhält, dass die Beobachtungen hier während einer ziemlich langen Zeit und mittelst Hypsalographen angestellt wurden, — doch lässt sich auch diese Ausnahme dadurch erklären, dass Kuja und Ssüsma nicht im offenen Meere, sondern in der Dwina-Bucht sich befinden, in welche nicht die stehende Oscillation, sondern die von ihr sich fortpflanzende fortschreitende Fluthwelle eindringt.

Aus dem Gesagten folgt, dass die vorhergehende Tabelle Resultate enthält, die mit den Eigenschaften einer stehenden Oscillation in solchem Grade, wie es nur erwartet werden kann, übereinstimmen: denn mit der Annäherung zu dem Orte, wo sich der Knoten befinden soll, nimmt die Höhe der Fluth am Winterufer ab; wenn man aber diesen Ort überschreitet, so nimmt auch die Höhe der Fluth wieder zu.

Es muss noch bemerkt werden, dass wenn man die Existenz dieser stehenden Oscillation nicht zulässt, sondern annimmt, dass sich in diesem Theile des Weissen Meeres eine fortschreitende Fluthwelle bewegt, so erhält man das sehr sonderbare Resultat, dass die Höhe der Fluthwelle zunimmt, wenn sie aus dem engen Theile (dem Schlunde) in den breiten eintritt, wie es die Vergleichung der Fluthhöhen in Solotiza und der grossen Towa mit der Fluthhöhe in Kuja und Shishginsk zeigt.

Wo beginnt und endet sich diese stehende Oscillation, deren Existenz durch die vorhergehende Untersuchung erwiesen ist? Auf diese Frage können wir aus Mangel an Beobachtungen keine befriedigende Antwort geben. Aus den Beobachtungen des Hrn. Reinecke kann man vermuthen, dass diese stehende Oscillation den ganzen Raum einnimmt, der sich von Kanin-Noss, — oder wenigstens von den Drei Inseln (Tri Ostrova) bis zum Ende der Bucht von Kandalax erstreckt. Denn aus diesen Beobachtungen (*l. cit.*) sieht man, dass an allen Orten vom Cap Woronow bis zu den Drei Inseln die Hafenzeit nahezu gleich 11 Uhr ist, und dass sie in der Bucht von Kandalax auf circa 4 oder 5 Uhr fällt. Daraus können wir den Schluss ziehen, dass im ganzen Weissen Meere — vom Kanin-Noss bis zum Ende der Bucht von Kandalax — nur eine stehende Oscillation sich befindet; und dass von dieser stehenden Oscillation sich die fortschreitenden Wellen fortpflanzen, die in den Buchten von Mesen, Onega und Dwina die Fluth und Ebbe hervorbringen. Um sich aber von der Richtigkeit dieser Vermuthung einer stehenden Oscillation von einer so grossen Ausdehnung zu überzeugen, muss man Beobachtungen haben, in welchen nicht nur die Zeiten der Hochwasser und die Höhen der Fluth bestimmt würden, wie es mit den Beobachtungen des Hrn. Reinecke der Fall ist, sondern die einige ganze Perioden der Fluth und Ebbe umfassen.

Weil, wie wir es gesehen haben, die stehende Oscillation sich wenigstens bis Shishginsk erstreckt, so müssen die Erscheinungen der Fluth und Ebbe in der Dwina-Bucht die Folge dieser Oscillation sein; aber diese Erscheinungen werden hier nicht unmittelbar durch diese stehende Oscillation hervorgebracht, sondern durch eine von ihr sich fortpflanzende Fluthwelle. Dieses wird dadurch bestätigt, dass, wie man aus der Tabelle V sehen kann, in den Orten, welche in der Dwina-Bucht sich befinden, d. i. in Kuja, Ssüsma und Una-Bucht die Hafenzeit etwas grösser ist, als bei Shishginsk. — Daraus lässt sich der Umstand erklären, dass in Ssüsma (*Tab. IV.*) die Verspätung der zweiten Oscillation kleiner, als bei Kuja ist. Denn man muss annehmen, dass hier, wie es auch im Allgemeinen der Fall ist, die zweite Oscillation sich mit grösserer Geschwindigkeit bewegt, als die erste. Die Folge davon muss augenscheinlich das sein, dass die Verspätung der zweiten Oscillation in Beziehung zur ersten desto kleiner werden wird, je grösser der Weg ist, den die Fluthwelle zurückgelegt hat. Aber man sieht aus der Karte, dass wenn sich von der stehenden Oscillation, die sich vom Cap Weprew nach Shishginsk erstreckt, eine fortschreitende Welle absondert, so hat sie, um Ssüsma zu erreichen, einen grösseren Weg zurückzulegen, als um nach Kuja zu gelangen. Folglich muss die Verspätung in Ssüsma kleiner, als in Kuja sein.

Die stehende Oscillation, deren Existenz durch unsere Untersuchung bewiesen ist, ist die Ursache der Manicha; denn in Folge dieser Oscillation entsteht das Hochwasser und Niedrigwasser der halbtäglichen Fluth in allen Orten nahe gleichzeitig; aber die zweite ($^1/_4$tägliche) Oscillation bewegt sich, wie eine fortschreitende Welle, und folglich muss sie sich mehr und mehr gegen die erste verspäten. Davon kommt es, dass, während die zweite Oscillation Mayda früher, als die erste erreicht, das Intervall zwischen Hochwassern dieser Oscillationen in Rutschji schon kleiner ist; in Inzy ist es gleich 0, und in der grossen Towa, Solotiza, verspätet sich die zweite Oscillation bereits gegen die erste; die Folge davon ist hier die Manicha. In Kuja, Ssüsma, Una-Bucht entsteht das Niedrigwasser nahe in derselben Zeit, als in Solotiza das Hochwasser; folglich wird dieselbe zweite Oscillation, welche in Solotiza nach dem Hochwasser der ersten entstand, in diesen Orten nach dem Niedrigwasser entstehen; aber sie wird dann nicht die nächste zum Hochwasser der ersten sein; die nächste zu diesem letzten wird die sein, die dieser zweiten Oscillation vorhergeht, und die nach dem Hochwasser der ersten entsteht. Folglich wird auch in diesen Orten Manicha existiren; denn das Hochwasser der ersten Oscillation entsteht früher, als das ihm nächste Hochwasser der zweiten.— In Shishginsk giebt es keine Manicha. Das unmittelbare Resultat, welches wir aus den Beobachtungen in Shishginsk abgeleitet haben (*Tab. IV.*), besteht darin, dass in diesem Orte das Hochwasser der zweiten Oscillation früher entsteht, als das Hochwasser der ersten, nämlich eine solche Zeit früher, in welcher sich die Phase $25^0\,19'$ der ersten Oscillation durchlaufen wird, d. i. 52^m. Da aber das Hochwasser der ersten Oscillation in Shishginsk nahe in derselben Zeit, als in der Una-Bucht, entsteht, so kann die zweite Oscillation, deren Hochwasser 52^m früher, als das Hochwasser der ersten entsteht, nicht dieselbe sein, die in der Una-Bucht das Hochwasser 105^m ($= 50^0\,57'$ Phase) später, als die erste hervorbringt; sondern muss die ihr vorhergehende sein. Folglich muss die zweite Oscillation, welche die Una-Bucht 105^m später, als die erste erreichte, Shishginsk eine solche Zeit später erreichen, in welcher sich $154^0\,41'$ Phase vollenden, d. i. $5^h\,20^m$. Dann wird das Hochwasser dieser Oscillation nicht das nächste zum Hochwasser der ersten sein; das nächste Hochwasser der zweiten Oscillation, deren Zeit aus den Beobachtungen unmittelbar abgeleitet wird, wird früher als das Hochwasser der ersten entstehen, und folglich kann in diesem Orte keine Manicha existiren.

---

14. BEITRÄGE ZUR NÄHERN KENNTNISS DER SÄUGETHIERE RUSSLANDS VON J. F. BRANDT. DRITTE ABHANDLUNG. UEBER DIE GATTUNG *Castor* I UND II. (Lu le 17 décembre 1852 et le 1 avril 1853.) (Extrait.)

Bereits am 17ten December des letztverflossenen Jahres erlaubte ich mir, der Classe einen Aufsatz unter dem Titel:

> Untersuchung der Frage, ob der Biber Amerika's von dem des Europäisch-Asiatischen Continents specifisch verschieden sei?

vorzulegen und zu bitten, dass ich zur Erläuterung desselben einige Tafeln anfertigen lassen könnte. Die Tafeln sind nun vollendet, so dass zum Druck des Textes geschritten werden kann. Derselbe ist inzwischen auch mannigfach erweitert worden, wozu die freundlichen Mittheilungen der Hrn. Professoren Kutorga und besonders die von Kessler und Miram wesentlich beitrugen. Ich konnte nicht blos acht Schädel Europäischer Biber, wovon sechs der Kiewer Sammlung gehören, sondern auch fünf Schädel Amerikanischer, wovon vier aus unserer Sammlung und einer aus der der hiesigen Universität herrühren und zwar von sehr verschiedenem Alter und verschiedenen Fundorten, untersuchen. Es stand mir also ein Material zu Gebote, wie es wohl in Bezug auf die Craniologie der Gattung *Castor* noch Niemand beisammen hatte, ein Material, das zur Entscheidung der obigen Frage wohl als bedeutend bezeichnet werden kann.

Meine Abhandlung zerfällt in einen einleitenden, historischen, die Ansichten der verschiedenen Naturforscher über die Identität oder Verschiedenheit des alt- und neuweltlichen Bibers erläuternden Theil und in mehrere specielle, den eigentlichen Gegenstand betreffende Abschnitte.

Der erste dieser Abschnitte untersucht die bis jetzt verzeichneten äusseren Unterscheidungsmerkmale des Amerikanischen Bibers vom Altweltlichen und zeigt, dass die zeither angegebenen keine stichhaltigen Kennzeichen abgeben, selbst nicht einmal die Schuppen der Oberseite des Schwanzes.

Der zweite Abschnitt beschäftigt sich mit den Differenzen des Schädels des alt- und neuweltlichen Bibers. Die genauere Untersuchung ergab, dass die von Fr. Cuvier angedeuteten Unterscheidungsmerkmale nicht hinreichen um artliche Differenzen zu begründen, dass es aber eine Menge anderweitiger, ganz constanter, so auffallender Abweichungen zwischen den Schädeln des europäisch-asiatischen und denen des amerikanischen Bibers gäbe, wie sie selbst bei vielen sich zwar nahestehenden, aber als unzweifelhafte Arten angesehenen Säugethierarten, wie z. B. bei vielen Arten der Gattung *Canis* und *Mustela*, sich gar nicht finden. Der Amerikanische Biber ist also in craniologischer Beziehung offenbar eine verschiedene Art, die, wie man aus mehrern Abweichungen im Schädelbau folgern darf, auch äussere proportionelle Unterschiede bieten muss, namentlich in der Bildung der Schnauze, der Stellung der Augen und der Breite der Zwischenkiefer und Vorderzähne.

Da die Naturforscher darüber nicht einig waren, ob die Europäisch-Asiatischen oder die Amerikanischen Biber grösser seien, so habe ich die in verschiedenen Schriften vorhandenen Maasse der alt- und neuweltlichen Biber zusammengestellt und durch neue, zum Theil von Kessler erhaltene, vermehrt, woraus ich folgern möchte, dass in den namhaftesten Grössen, zu welchen einzelne Exemplare gelangen können, zwischen den beiden genannten Biberformen keine wesentlichen Unterschiede stattfinden dürften. Zu diesem Resultat trugen besonders auch die Schädelmaasse bei.

Da man bereits schon lange auf die Differenz der Castor-Beutel (Präputialsäcke) und ihres Secretes in Bezug auf den alt- und neuweltlichen Biber aufmerksam machte, so musste ich auch diesem früher schon einmal von Ratzeburg und mir in der *Medicinischen Zoologie* behandelten Gegenstande von neuem meine Aufmerksamkeit zuwenden und darauf hinweisen, dass die in dieser Beziehung obwaltenden Differenzen ebenfalls einer specifischen Abweichung das Wort reden.

Ich folgerte also in einem fünften Abschnitte aus meinen Untersuchungen, dass der alt- und neuweltliche Biber specifisch zu trennen seien und gab zum Schluss die in lateininischer Sprache abgefasste Charakteristik des *Castor fiber seu europaeus* und *Castor americanus.*

Drei Tafeln, von Herrn Pape naturgetreu unter meiner Controlle ausgeführt, erläutern die Bildung der Schuppen der Oberseite des Schwanzes und liefern mehrere Ansichten des Schädels des alt- und neuweltlichen Bibers.

Am heutigen Tage habe ich die Ehre, der Classe einen zweiten, auf die Bibergattung bezüglichen Aufsatz zu überreichen, wozu das Material bei der vergleichenden Untersuchung der Biberschädel gesammelt wurde. Möchte er, wie Middendorff's gründliche Untersuchungen über den Bärenschädel und meine Beobachtungen an zahlreichen Schädeln des *Rhinoceros tichorhinus*, dazu beitragen, die Zoologen und ganz besonders die Paläontologen vorsichtiger bei der Beurtheilung craniologischer Differenzen zu machen.

Der Aufsatz führt die Ueberschrift:

> Ueber die Variation einzelner Knochen des Biberschädels als schlagendes Beispiel der zuweilen sehr beträchtlichen individuellen, gestaltlichen Abweichung der Schädelknochen einzelner Thierarten.

Mein Augenmerk war besonders auf die Nasenbeine, Stirnbeine, Scheitelbeine, Zwischenscheitelbeine, die Wormschen Knochen, die Gaumenbeine und den Kronenfortsatz des Unterkiefers gerichtet. Die Abweichungen der Zwischenscheitelbeine sind durch mehrere auf den zur vorigen Abhandlung gehörigen Tafeln angebrachte Figuren erläutert.

Indem ich nun vorstehende Abhandlung zu überreichen mir erlaube, bitte ich dieselbe, mit der am 17ten December des verflossenen Jahres überreichten, unter dem allgemeinen Titel: «Beiträge zur nähern Kenntniss der Gattung *Castor* als 1sten und 2ten Aufsatz und dritte Abhandlung meiner Beiträge zur nähern Kenntniss der Säugethiere Russlands» nicht, wie ich früher meinte, dem *Bulletin*, sondern den *Memoiren* einverleiben zu können.

Bereits ist ein dritter, die craniologischen Verwandtschaften und die dadurch angedeutete systematische Stellung der Gattung *Castor* betreffender Aufsatz bis auf die Reinschrift vollendet. Auch ihn möchte ich den beiden erwähnten anschliessen, aber ihn durch einige Tafeln erläutern, wodurch gleichzeitig auch der Kenntniss des Schädels mancher anderer Nagthiergruppen Vorschub geleistet werden könnte. Ich bitte daher die Classe, die erforderlichen Abbildungen dazu beginnen lassen zu dürfen.

Schliesslich sei es mir noch gestattet die Classe zu ersuchen, die besprochenen Beiträge zur nähern Kenntniss der Gattung *Castor* als Gratulationsschrift zum 25jährigen, auf den September fallenden Jubiläum des Pädagogischen Haupt-Institutes einrichten zu dürfen. Die Fischer'sche Gratulationsschrift, die ebenfalls in den *Memoiren* erschien, bildet ein Antecedens.

NOTES.

11. Notizen über einige Land- und Süsswassermollusken, gesammelt auf einer Reise zu den Privatgoldwäschen des Jenisseischen Kreises und zum Baikal; von R. MAACK. (Lu le 28 janvier 1853.)

Im Frühjahr 1852 trat ich auf Befehl des Hrn. General-Gouverneurs von Ostsibirien eine Reise zu den Privatgoldwäschen des Jenisseischen Kreises an. Obgleich der Hauptzweck dieser Reise in geognostischen Beobachtungen bestand, erlaubte es mir doch die Zeit, den dort vorkommenden Land- und Süsswassermollusken einige Aufmerksamkeit zu schenken. Nachdem ich die Gegend in einigen Richtungen durchkreuzt hatte, trat ich, reich beladen mit den gesammelten Naturalien, meine Rückreise zu Wasser, die Flüsse Wangasch, Tscherimba und Pitt stromabwärts, an; hier musste mich das Unglück treffen, dass der grösste Theil meiner diesjährigen Ausbeute in den Stromschnellen des Pitt versank. — In nachfolgender kleiner Arbeit führe ich nur die mir zurückgebliebenen und nach dem Umfalle gesammelten Exemplare an. Einen interessanten Beitrag erhielt ich durch den Präparanten Fuhrmann, der die Reise mit dem Hrn. Stabskapitain Meglitzky zum Baikal gemacht hatte.

Anodonta. Brug.

No. 1. Anodonta anatina. L.

Die von mir in diesem Sommer gesammelten Exemplare stimmen mit der diagnostischen Beschreibung des, von Hrn. v. Middendorff an der Mündung der oberen Tunguska gefundenen Exemplares vollkommen überein. — Da ich etwa 20 Exemplare verschiedenen Alters vom oben erwähnten Fundorte vor mir habe, füge ich hier eine Beschreibung und die Maasse dieser *Anodonta* hinzu, um so mehr, da sie, mit einem livländischen Exemplare (aus Fellin) verglichen, grelle Habitus- und Maassunterschiede zeigt. Maasse: *Lat.* 56 *m. Alt. ad umbon.* 29 *m. Alt. summa* 35 *m.* (ein erwachs. Exemplar). Die Farbe der Aussenseite dieser Muschel ist an ihrer unteren Seite schmutzig-gelbbraun und geht zum Schnabel hin allmälig in ein Grasgrün über, welches an den untern Rändern der Anwachsstreifen besonders dunkel ist. Die Wirbel sind glatt und die Epidermoidalschicht auf ihnen fehlt schon bei ganz jungen Individuen. Die Anwachsstreifen sind zum Flügel hin besonders stark entwickelt und gedrängt. Vom Wirbel zum unteren Rande hin ist die Muschel bei erwachsenen Exemplaren auf $^2/_3$ ihrer Breite stark angefressen. Die Gestalt der Muschel ist eiförmig, der hintere Rand in einen kurzen, abwärtsgeneigten Schnabel auslaufend, der vordere gerundet. Der untere Rand fast gradlinig, bei einigen Exemplaren eine seichte Einbuchtung bildend. Die Innenseite ist von milchweisser Farbe; zum *Ligamentum* hin oft röthlich schimmernd, mit hellbraunen Flecken von verschiedener Form bedeckt; zum hintern Rande besonders stark irisirend. Glatt ist die Innenseite nie; Perlmutterablagerungen in Form von Wülsten und Körnchen fand ich auf jedem Exemplare. Die Muskeleindrücke des vorderen Randes sind scharf ausgeprägt, deren Form eine eiförmige, mit 2 zum oberen Rande gerichteten Ausläufern ist. An der zum Hinterrande gerichteten Seite befindet sich noch ein kleiner Muskeleindruck. Der hintere Muskeleindruck hat eine birnförmige Gestalt, deren dünneres Ende auch zum oberen Rande gerichtet ist. Dieser Muskeleindruck, so wie der Manteleindruck sind nur schwach angedeutet.

Fundort: die obere Tunguska (58° nördl. Br.).

Zwei mal machte ich in diesem Jahre die Fahrt von der Mündung dieses Flusses in den Jenissei, circa 120 Werst stromaufwärts, und obgleich todte Exemplare und Bruchstücke, besonders nach starkem Winde häufig an den Ufern vorkamen, so gelang es mir nur ein mal, diese Art unweit der Mündung eines kleinen Zuflusses der Tunguska, der Tatarka, auf lehmigem Grunde lebend zu beobachten.

No. 2. Anodonta Sedakowii Siem.

Diese von Hrn. Siemaschko beschriebene Muschel, die aber Hr. von Middendorff für ein grosses dickschaliges Exemplar der *A. anatina* hält, besitzt das hiesige Museum von zwei neuen Fundörtern:

1) Sie kommt ziemlich häufig 30 Werst von Irkutsk, die Angara stromabwärts, an der Mündung der Kuda vor.

2) In der Tunka, unweit des Dorfes Tunkinsk.

Cyclas. Brug.

No. 3. Cyclas calyculata. Drap.

Ich besitze nur Exemplare von einem Fundorte, d. i. von der oberen Tunguska, wo ich sie ziemlich häufig, aber nur in todten Exemplaren, auf der Strecke zwischen den Dörfern Kulakowo und Motygino (50 Werst lang) am Ufer fand. Es ist dieselbe *Cyclas*, die wir schon von einigen Fundörtern Sibiriens (Barnaul, Kirensk) kennen, und ist durch die besonders stark hervorspringenden Wirbel, denen auf der Innenfläche eine Vertiefung entspricht, charakterisirt. Die Muschel ist von hellgrauer Farbe und durchscheinend.

Fundort: die obere Tunguska. Auch in schlammigen Tümpeln beim Dorfe Motygino (an der Tunguska).

Pisidium. Pfeif.

N. 4. Pisidium obliquum. Pfeif.

In Sibirien waren Tomsk und Barnaul bis jetzt die einzigen Fundörter dieser Biwalwe. Ich fand sie auch an der obern Tunguska. Mit derselben Muschel aus Livland (Euseküll) verglichen, zeigt sie weder Habitus- noch Maassunterschiede.

Fundort: die obere Tunguska.

No. 5. Pisidium fontinale. Pfeif.

Sie ist durch ein Exemplar aus Sibirien, und zwar aus Beresow, von Hrn. Branth mitgebracht, repräsentirt. Ich fand sie in grosser Menge und kann daher mit den livländischen vor mir liegenden Exemplaren einige Vergleiche anstellen. Unter den letzterwähnten fand ich zwei Formen, die eine aufgeblasen, fast kugelförmig, die andere plattgedrückt. Alle meine sibirischen Exemplare stimmen vollkommen mit der plattgedrückten Form überein.

Fundort. Ich sammelte sie bei Krasnojarsk in sumpfigen Tümpeln der Katscha. Lebend fand ich sie hier nur selten, obgleich sie ein häufiges Material für Gehäuse der Insektenlarven ist. Die Farbe anlangend, so sind sie alle mit einem schwarzen Ueberzuge bedeckt, was wohl von lokalen chemischen Bestandtheilen der Gewässer herrührt. Der zweite Fundort sind die Waldsümpfe zwischen den Quellen des Uderei, auf den Privatgoldwäschen des Jenissei'schen Kreises.

In grosser Menge beisammen, in einer 1 Fuss tiefen verwesten Moosschicht.

Die Farbe gelblich weiss.

Planorbis Müll.

No. 6. Planorbis albus. Müll.

Von dieser in Sibirien so häufig vorkommenden und weit verbreiteten *Planorbis*-Art fand ich die typische Form und die *var. deformis*. Mit den livländischen Exemplaren (aus Euseküll) verglichen, zeigen sie folgende Unterschiede: 1) fehlen auf allen von mir gelesenen Exemplaren die Längsstreifen; nur bei einigen wenigen waren sie kaum angedeutet, während die Querstreifen stärker ausgeprägt sind; 2) liegt der Nabel bedeutend tiefer und die Umgänge sind mehr verdeckt. In Farbe und Zahl der Windungen stimmen sie überein. Die Behaarung fehlt.

Fundort. Krasnojarsk in Tümpeln an der Katscha; die obere Tunguska; in Morästen beim Dorfe Motygino (an der obern Tunguska).

No. 7. Planorbis leucostoma. Mich.

Diese im südlichen Sibirien schon angetroffene Art fand ich ziemlich häufig auf einigen Inseln der Angara bei der Salzsiederei Usolje.

Fundort: die Angara.

No. 8. Planorbis imbricatus. Müll.

var. β. cristatus.

Diese kleine *Planorbis* ist in Sibirien noch nicht gefunden worden. Es gelang mir, ein Individuum dieser Spezies bei

Krasnojarsk in Tümpeln an der Katscha zu finden. Unterscheidet sich von livländischen Exemplaren nur durch stark ausgeprägte Ribben.

Fundort: Krasnojarsk an der Katscha.

Limnaeus. Drap.

No. 9. Limnaeus auricularius L.

Ich besitze Exemplare von der oberen Tunguska, aus der Angara bei Irkutsk, von Kultuk beim Baikal, und da nach genauem Vergleichen die an verschiedenen Fundörtern gesammelten Exemplare Abweichungen der Mündungsbreite und Gesammthöhe zeigen, füge ich hier die Maasse derselben an und zugleich das Maass eines livländischen Exemplars aus Dorpat, das wohl als Normalform der *L. auricularius* anzunehmen ist.

	Gesammthöhe.	Mündungshöhe	Mündungsbreite
Livländ	25 *m.*	21 *m.*	16 *m.*
a. Kultuk	27 *m.*	23 *m.*	17 *m.*
b. Schudur-See	25 *m.*	22 *m.*	16,5 *m.*
c. ober. Tunguska	18 *m.*	17 *m.*	12 *m.*
d. Angara	22 *m.*	17,5 *m.*	12 *m.*

Diese Maassverhältnisse zeigen, dass die im See Schudur bei Kultuk gelesenen Exemplare den livländischen sehr nahe stehen; sie unterscheiden sich nur durch ihren einfachen Mundsaum. Ueberhaupt ist mir in Sibirien kein einziges Exemplar mit doppeltem und dreifachem Mundsaume vorgekommen.

Fundort. Ich sammelte sie an der obern Tunguska und an der Angara bei Irkutsk; der Präparant Fuhrmann brachte sie aus Kultuk (am Baikal) und aus dem Schudur-See (40 Werst von Kultuk) mit.

No. 10. Limnaeus ovatus Drap.

Kommt häufig in der Angara, 15 Werst von Irkutsk, stromabwärts, vor.

Gesammthöhe 22 *m.* Mündungshöhe 17 *m.*

Fundort: die Angara.

No. 11. Limnaeus pereger Drap.

Kommt sehr häufig in den Tümpeln an der Katscha bei Krasnojarsk in Gesellschaft von *Limnaeus palustris* und *Physa hypnorum* vor. Sie entsprechen alle den livländischen Exemplaren (aus Heimthal); das grösste Exemplar aus Krasnojarsk ist 15 *m.* lang.

Fundort: die Katscha bei Krasnojarsk.

No. 12. Limnaeus stagnalis. L.

Eine im südlichen Sibirien, in allen stehenden Gewässern häufig vorkommende Art, die ich nur sehr selten in den Tümpeln an der Katscha, bei Krasnojarsk fand; weiter nach Norden hin an der oberen Tusguska und auf den Privatgoldwäschen des Jenissei'schen Kreises, in den unabsehbaren Waldmorästen der Taiga, fand ich sie nicht.

Fundort. Ich besitze Exemplare aus dem Schudur-See (die grössten sind 50 *m.* lang), von der Kuda bei Irkutsk und aus Krasnojarsk.

No. 13. Limnaeus palustris. Müll.

Hr. v. Middendorff macht in seiner Sibirischen Reise Tom. II. 1. pag. 296 darauf aufmerksam, dass diese Spezies besonders zu berücksichtigen sei, und da ich, freilich nur von zwei verschiedenen Fundörtern, aber von dort eine grosse Anzahl von Exemplaren verschiedenen Alters besitze, füge ich hier einige Maasse derselben an.

	Gesammthöhe	Mündungshöhe.	Mündungsbreite.
Livländ.			
Dorpat	24 *m.*	9,5 *m.*	6 *m.*
Obere Tunguska			
Altes Exemplar	20 *m.*	8 *m.*	5 *m.*
Junges »	8 *m*	4 *m.*	2,5 *m.*
Katscha.			
Altes Exemplar	20 *m.*	8 *m.*	5,5 *m.*
Junges »	11,5 *m.*	5,5 *m.*	3,5 *m.*

Mit den livländischen Exemplaren aus Dorpat verglichen, zeichnen sich die sibirischen durch eine stärker entwickelte Nabelspalte aus, und sind bei einer gleichen Anzahl von Umgängen weniger gewölbt.

Fundort. In der Katscha, bei Krasnojarsk und beim Dorfe Motygino an der obern Tunguska fand ich sie in grosser Menge in morastigen Tümpeln, in Gesellschaft mit *Physa hypnorum* und *L.. pereger.*

No. 14. Limnaeus truncatulus. Müll.

Kommt im Jenissei'schen Kreise in den goldführenden Flüssen Schargan, Muroschnaja, Podgaleschnaja etc. vor, auf deren feuchten lehmigen Ufern umherkriechend. Die grössten Exemplare sind 8 *m.* lang und die Windungen gewölbter, als bei den livländischen Exemplaren.

Physa. Drap.

No. 15. Physa hypnorum Drap.

Obgleich ich diese Species auf meiner Reise in diesem Sommer nur an zwei verschiedenen Fundörtern antraf, so kam sie doch dort in so grosser Quantität vor, dass ich in einer halben Stunde ungefähr 50 Exemplare sammeln konnte. Die Tümpel der Katscha wimmeln von ihnen, wo sie entweder auf dem Grunde liegen oder frei im Wasser umherschwimmen. Sie unterscheiden sich von den livländischen Exemplaren (aus Dorpat) wesentlich durch ihre Grösse und durch eine stark aufgetriebene letzte Windung; die Schale ist dünn und durchscheinend, das Thier blauschwarz.

Die Maasse des Gehäuses sind:

	Gesammthöhe.	Mündungshöhe.	Mündungsbreite.	Gesammtbreite.
Dorpat	10,5 *m.*	5 *m.*	2 *m.*	4 *m.*
Dorf Motygino	11,5 *m.*	6 *m.*	3 *m.*	4,5 *m.*
Krasnojarsk	12,5 *m.*	7 *m.*	3 *m.*	5 *m.*

Fundort: die Katscha bei Krasnojarsk, und das Dorf Motygino an der oberen Tunguska.

Valvata. Müll.

No. 16. Valvata obtusa.

Diese Art ist mir nirgends so entwickelt vorgekommen, wie die in diesem Sommer gesammelten Exemplare. Mit livländischen Exemplaren (aus Euseküll) verglichen, zeigen sie folgende Unterschiede: Das grösste der letzterwähnten misst 5 *m.* Gesammtlänge, 2,5 *m.* Mündungshöhe, 4,5 Gesammtbreite, während die Maasse der Exemplare von der oberen Tunguska 7 *m.* Gesammthöhe, 3,5 *m.* Mündungshöhe und 6 *m.* Gesammtbreite sind.

Fundort. Nur in der oberen Tunguska fand ich sie, wo besonders nach einem starken Winde viel todte und lebende Exemplare an's Ufer geworfen werden.

Succinea. Drap.

No. 17. Succinea putris L.

Zwei Spielarten dieser Species fand ich, von welchen die eine der bei Beresov vorkommenden Varietät sehr nahe steht, während die andere (an der Muroschnaja) mit keiner bis jetzt in Sibirien gefundenen Spielart analog sind. Hier sind ihre Maasse:

	Gesammtlänge.	Grösste Breite.	Höhe der Mündung.	Gr. Breite d. Münd.
Am Jenissei	17,5 *m.*	10 *m.*	11,5 *m.*	7,5 *m.*
Muroschnaja	15 *m.*	9 *m.*	11 *m.*	7,5 *m.*

Letztere sind bei einer geringen Längendimension durch eine in die Breite getriebene Mündung charakterisirt.

Fundort. An dem Jenissei und an der Tunguska selten. An der Quelle des Uderei und der Muroschnaja (Privatgoldwäschen des Jenissei'schen Kreises) häufig in Waldmorästen.

Helix L.

No. 18. Helix Schrenkii Midd.

Die von Hrn. v. Middendorff festgestellte und für Südsibirien typische Form ist von mir so wie auch vom Präparanten Fuhrmann während unserer Excursionen in diesem Sommer reichlich gesammelt worden. Auf dem südlichen System der Privatgoldwäschen im Jenissei'schen Kreise ist mir ein Fundort dieser Species bekannt und zwar auf der Räsanoff'schen Goldwäsche an der Talaja. Auf dem nördlichen System traf ich sie an der Ogni und dem Jenaschimo (erstere ergiesst sich in den Jenaschimo). Das sind die einzigen Orte dieser Gegend, wo ich sie beobachtete, und ich kann nicht umhin hier zu bemerken, dass an allen oben genannten Flüssen bei den Fundörtern dieser Schnecke Kalksteine die vorherrschenden Gesteine sind.

Subfossil kommt sie in grosser Menge bei Krasnojarsk am Fusse des Berges (Красный яръ) an der Katscha, in den sich noch jetzt bildenden Lehm-, Sand- und Geröll-Ablagerungen vor.

Am leichtesten findet man sie hier in den vom Schneewasser gebildeten Kissen. Obgleich bei allen diesen Exemplaren die braune Binde fehlt, so ist es doch keinem Zweifel unterworfen, dass es wirklich die *H. Schrenkii* ist. Lebend fand ich sie hier nicht, wahrscheinlich weil sie zu dieser Jahreszeit (den 15. Mai) ihre Winterquartiere noch nicht verlassen hatte.

Vom Ufer des Baikal, bei dem Flusse Sljudjänka und Polovinnaja, brachte sie der Präparant Fuhrmann mit. Auch an den dortigen Fundörtern sind Kalksteine vorherrschend.

No. 19. Helix hispida. Drap.

Fünf Exemplare dieser Species brachte Fuhrmann mit; ich fand sie nirgends. Sie unterscheiden sich von den livländischen durch eine schwächere Haarbekleidung.

Fundort: der Baikal an der Sludjänka.

No. 20. Helix ruderata. Stud.

Alle Exemplare stimmen mit den livländischen, aus Euseküll, vollkommen überein. Ich traf sie oft in grosser Menge, bis 20 Exemplare, in einem faulen Holzstücke beisammen.

Fundort: Irkutsk; auch die Privatgoldwäschen des Jenissei'schen Kreises und an der Sljudjänka.

No. 21. Helix fulva Müll.

Kommt nur sehr selten vor, und lebt in faulem Holze in Gesellschaft der *H. ruderata*, *H. crystallina* und *H. pulchella*. Alle Exemplare, die ich besitze, sind grösser als die livländischen aus Dorpat.

Fundort: Irkutsk und die Privatgoldwäschen des Jenissei'schen Kreises.

No. 22. Helix crystallina Müll.

Ist von den livländischen Exemplaren nur durch bedeutendere Grösse unterschieden. Die Maasse der grössten, die ich besitze, sind: Grösster Durchmesser 5 *m.*, Höhe 3 *m.*, während bei den livländischen der grösste Durchmesser 3,5 und die Höhe 2 *m.* ist.

Fundort. Ich fand sie hier selten an den Quellen des Uderei und an der Muroschnaja mit der *H. fulva* unter faulem Holze.

Der Präparant Fuhrmann brachte sie von der Sljudjänka.

*

No. 23. Helix pulchella. Müll.

α. Costata Ross.

β. Laevis Ross.

Beide Varietäten, die *costata* so wie die *laevis*, traf ich in der Gegend von Irkutsk, darauf bei Krasnojarsk und endlich bei der Mündung der oberen Tunguska in den Jenissei an. Beide Spielarten fand ich immer beisammen in faulem Holze und auf feuchtem Moose; bei Krasnojarsk in Gesellschaft mit der *Pupa muscorum*. Sie gehört zu den sehr selten vorkommenden.

No. 24. Vitrina pellucida. Müll.

Mir gelang es nur 1 Exemplar dieser interessanten Species am Sewaglikon (Privatgoldwäsche) zu finden, besitze es aber leider nicht, da es mir mit den übrigen Sachen auf dem Pitt verloren gegangen ist. Ich war nicht wenig erfreut, wie ich bei meiner Ankunft in Irkutsk diese Conchylie auch in der Sammlung des Präparanten Fuhrmann vorfand, der sie von der Sljudjänka, aber auch nur in einem Exemplar mitgebracht hatte. Es ist ein selten grosses Exemplar: 7 *m.* die grösste Breite und 4 *m.* die Höhe.

Pupa. Drap.

No. 25. Pupa muscorum L.

Diese bis jetzt in Sibirien nur bei Barnaul angetroffene Species fand ich ziemlich häufig am Rande kleiner Moräste an der Katscha, wo sie in Gesellschaft der *H. pulchella* unter Holzstücken, Steinen und besonders häufig unter dort umherliegenden Knochen lebt.

Sind den livländischen identisch.

Fundort. In diesem Sommer nur bei Krasnojark gefunden.

Achatina Lamk.

No. 26. Achatina lubrica Brug.

Ein einziges Exemplar traf ich auf einem Moraste an den Quellen des Uderei.

Irkutsk, den 20. October 1852.

—

Zusatz

von

Dr. A. Th. v. Middendorff.

Es dürfte auffallen, dass ich die vorstehende Abhandlung des Hrn. Cand. Maack der Akademie für den Druck in diesem Bulletin empfohlen habe, da sie uns nicht eine einzige neue Form bringt, und überhaupt nur 26 Arten aufzählt, welche alle ausnahmslos auch in Europa vorkommen, ja, mit Ausnahme nur einer einzigen unter ihnen, zu den verbreitesten, gemeinsten und bekanntesten Formen gehören. Nichtsdestoweniger müssen wir dennoch dieser kleinen Arbeit ein besonderes wissenschaftliches Interesse beilegen, und zwar aus folgenden Gründen.

Als ich vor zwei Jahren die Land- und Süsswasser-Mollusken der Fauna Sibiriens aus eigener Anschauung zusammenzustellen bemüht war [1]), gelang es mir nur, 41 Arten nahmhaft zu machen. Obgleich nun die meisten der hier von Hrn. Maack aufgezählten 26 Arten unter jenen 41 inbegriffen sind, so stellen sich dennoch 4 Arten als neu für Sibirien heraus· namentlich *Planorbis imbricatus*, *Helix fulva*, *Helix pulchella* und *Vitrina pellucida*. Ueberdies kann ich diesen eben aufgezählten noch eine fünfte Art, die *Pupa* (*Vertigo*) *pygmaea Drap*, hinzufügen, und namentlich deren *var. alpestris*, mit vierzahniger Mündung [2]), von der ich ein Exemplar unter den durch Hrn. Maack dem Museum übersandten *Pupae muscorum* aufgefunden habe. Von *Vitrina pellucida*, *Helix pulchella* und *Helix fulva* habe ich es vorhergesagt, dass sie in Sibirien aufgefunden werden müssten, da ich sie für zirkumpolare Arten erklärte [3]), und der Fund derselben in Sibirien ist also eine sehr erfreuliche Bestätigung der Richtigkeit unserer zoologisch-geographischen Schlussfolgerungen, deren Sicherheit allein ähnliche Vorhersagungen zu gestatten vermag. *Planorbis imbricatus* und *Pupa pygmaea*, die beiden übrigen Arten, haben wir zweifelsohne als Glieder der borealen Fauna aufzunehmen. Ihre Ostgrenze wird nunmehr plötzlich in die weiten Fernen Sibiriens hinausgerückt, so dass diese beiden Arten in dem gesammten ungeheuren Landstriche, der sich vom westlichen Europa an bis zum Jenissej erstreckt, angetroffen werden müssen. Befremdend ist dabei, dass Liljeborg [4]) die *Pupa edentula* bei Archangelsk fand. Sollte diese etwa auch in Sibirien vorkommen?

Es mag hier am Orte sein, anzuführen, dass die einstweilen gleichfalls zur borealen Fauna gehörige *Hel. ruderata*, deren grosse Verwandtschaft mit der nordamerikanischen *Hel. striatella* ich in meiner «Sibirischen Reise» (II, 1. p. 305, 413 bis 415, 420) betont habe, unter vielen anderen reichhaltigen Beiträgen mir durch Hrn. Holmberg von der Insel Kadjak (gleich wie auch *Hel. fulva* von der Insel Sitcha) in neuester Zeit zugekommen ist. Dieser Fund scheint darauf hinzuweisen, dass wir die *Hel. ruderata* den circumpolaren Arten beizählen dürfen. Sie lebt auf der Insel Sitcha in Gesellschaft der ausschliesslich nordamerikanischen *Hel. planorboides Rafinesque*.

Was nun die übrigen von Hrn. Maack aufgefundenen Arten anbelangt, so bieten die neuen Fundorte innerhalb Sibiriens nur für die Localfauna einiges Interesse. Recht wichtig ist es aber, dass die zum Belege für die Richtigkeit der Bestimmungen eingesandten Exemplare mir einen genauen Vergleich gestattet haben, in Folge dessen ich noch das Nachstehende zu bemerken nöthig erachte.

---

[1]) Sibirische Reise II, 1, p. 273 u. ff.

[2]) Vergl. z. B. Forbes und Hanley, British Mollusca, 1852, Plate CXXX, Fig. 6.

[3]) Sibirische Reise, II, 1, p. 413, 418, 419.

[4]) Bidrag till Norra Rysslands och Norriges Fauna; aus den Kon. Vetensk. Akad. Handlingar, 1850, II, p. 310.

Die *Anod. anatina* Sibiriens gehört unbezweifelt dieser und keiner anderen Art an. Obgleich, wie ich es schon früher ausgesprochen habe, einzelne südeuropäische Exemplare gleichfalls vollkommen genau mit den einzelnen Eigenthümlichkeiten des Habitus der sibirischen *Anod. anatina* übereinstimmen, so sind es doch vorzüglich die nordrussischen, aus der Petschora, aus dem nördlichen Finnland u. s. w., von denen die sibirischen in keiner Weise unterschieden werden können.

Was Hr. Maack als *Anod. Sedakowii* anspricht, ist ein Exemplar der *An. cellensis*, in ihrer typischen Form, und ununterscheidbar von europäischen Exemplaren. Dieser Fund ist um so beachtenswerther, als er in geographischer Hinsicht die ausgedehnte Lücke füllt, welche bisher, scheinbar anomal, die *var. typica* der *Anod. cellensis* von ihrer *var. Beringiana* schied. Die zu *Anod. rostrata* hinüberführende Form, deren ich in meinem Reisewerke [5]) erwähnt habe, gehörte, wie jetzt einsichtlich wird, zu der *Anod. cellensis*.

Von *Limn. ovatus* und *pereger* hat Hr. Maack auch diejenigen Uebergangsformen eingeschickt, auf welche die schwankenden Arten *Limn. vulgaris*, *L. intermedius* u. dgl. m. ohne Erfolg begründet worden.

Limn. palustris ist, wie mir schon früher auffiel, in Sibirien nicht nur mit einer stärkeren Nabelspalte versehen, und flacher in seinen Windungen, sondern hat namentlich auch eine besonders kurze Mündung. Doch besitze ich vollkommen übereinstimmend gebildete Exemplare dieser Art aus dem Norden des europäischen Russlands, und sogar aus Livland.

Die *Valvata obtusa* ist bei mir als *Valv. piscinalis*, die *Hel. crystallina* als *Hel. pura* aufgeführt worden.

Endlich haben wir noch auf den passiven wissenschaftlichen Werth der vorstehenden Notizen des Hrn. Cand. Maack aufmerksam zu machen. Durch sie wird die merkwürdige Armuth, Karakterlosigkeit und Gleichförmigkeit der nordsibirischen Fauna, in Bezug auf deren Land- und Süsswasser-Mollusken, vollkommen bestätigt, und somit der Verdacht mehr und mehr in den Hintergrund gedrängt, es läge einestheils dem Karakter der bisherigen Ergebnisse die zeither noch mangelhafte Durchforschung jener unermesslichen Landstrecken ursächlich zum Grunde.

Indem wir also dem Hrn. Cand. Maack unseren Dank für seine Untersuchungen darbringen, möge uns zum Schlusse noch der Wunsch gestattet sein, dass er in Zukunft nicht nur fortfahre, sondern auch die wissenschaftliche Schüchternheit abstreifen möge, welche ihn allein davon abgehalten haben kann, aus seinen sicheren Artbestimmungen diejenigen Folgerungen zu ziehen, welche wir so eben statt seiner entwickelt haben.

---

12. UEBER DIE POLYGONACEAE DES KIEW'SCHEN GOUVERNEMENTS; VON E. R. VON TRAUTVETTER. (Lu le 14 janvier 1853.)

Da viele Arten der *Polygonaceae* durchaus noch nicht fest begründet und sicher charakterisirt sind, so habe ich auf meinen Excursionen im Kiew'schen Gouvernement den *Polygonaceae* stets besondere Aufmerksamkeit zugewendet und sehe ich als Ergebniss dieser Bemühungen bereits eine an Exemplaren recht reiche Sammlung der Kiew'schen Bürger jener Pflanzenfamilie vor mir. In der Voraussetzung, dass es den Freunden der vaterländischen Flor nicht unwillkommen sein dürfte, will ich dieselben einen Blick in die besagte Sammlung werfen lassen, wobei sie sich's freilich gefallen lassen müssen, durch meine Brille in dieselbe zu schauen.

I. **Rumex** L.

1) *Rumex maritimus* L. — *Koch. Syn. Fl. germ. p.* 704. — *Fries. Nov. Fl. suec. p.* 95. — Auf feuchten und sumpfigen Wiesen, in trockenen Teichen, an quelligen Orten und auf den Inseln des Dnjepr um Kiew, Tripolje und Miniey vom 18. Juli (blühend) bis 30. September (mit reifen Früchten) eingesammelt. — An der Kiew'schen Pflanze fliessen bald alle Blüthenwirtel zusammen, bald nur die oberen; die Zähne der inneren Blättchen des Perigonium sind so lang, als die inneren Blättchen selbst; die *granula* sind auf allen dreien inneren Blättchen sehr entwickelt und alle von gleicher Grösse. *Rumex palustris Sm.* habe ich im Kiew'schen nirgends gesehen.

2) *Rumex ucranicus Fisch.* — *Ledeb. Fl. ross. III. p.* 501. — *Schult. Syst. veg. VII.* 2. *p.* 1393. — Auf den Inseln des Dnjepr und an den quelligen Ufern desselben bei Kiew vom 15. August (zum Theile mit schon reifen Früchten) bis 17. September (mit abfallenden Früchten) gesammelt. — Stengel und Aeste sind dünn, mehr oder weniger niederliegend; die ganze Pflanze ist in sehr mageren Exemplaren bisweilen nur 1 Zoll lang. Die Blätter sind *oblonga* und haben einen sehr langen und sehr dünnen Blattstiel; die unteren Stengelblätter sind an der Basis geöhrt, unterhalb der Oehrchen abgestutzt (*truncata*) oder keilförmig verschmälert, oberhalb der Oehrchen gewöhnlich etwas schmäler, als die übrige Blattfläche, und daher *subpanduraeformia*. Es kommen jedoch bisweilen auch Exemplare vor, an denen nur einzelne Blätter geöhrt sind, während alle übrigen Blätter sich nach der Basis hin allmälig verschmälern. Die Blüthenwirtel fliessen an der Spitze der Zweige gewöhnlich zusammen, ähnlich wie bei *Rumex maritimus*. Die Zähne der inneren Blättchen des Perigonium sind so lang, als die Blättchen breit sind; die *granula* sind auf allen dreien inneren Blättchen sehr stark entwickelt

---

[5]) Sibirische Reise, II, 1, p. 284.

und alle von gleicher Grösse. — Den *Rumex ucranicus* hat Rogowitsch auch um Poltawa gefunden.

3) *Rumex obtusifolius L. — Koch. Syn. Fl. germ. p.* 705. — Auf Wiesen, feuchten Stellen, wüsten Plätzen, in Sümpfen, sumpfigen Gärten, Gebüschen und Laubwäldern um Kiew, Korssun, Kanew, zwischen Smjela und Slotopol vom 11. Juni (blühend) bis 15. August (mit abfallenden Früchten) gesammelt. Es variirt diese Art im Kiew'schen mit mehr elliptischen oder mehr eiförmigen, stumpfen oder spitzlichen, unbehaarten oder seltener auf der Unterfläche der Mittelrippe ganz kurz und schärflich behaarten Wurzelblättern. Am alleräussersten Rande sind die Blätter gewöhnlich ganz fein gekräuselt. Die Perigonien variiren an den reifen Früchten ein Weniges in ihrer Grösse, auch in der Gestalt der inneren Blättchen und in der Zahl, Länge und Gestalt der Zähne jener Blättchen. Die Zähne sind immer sehr kurz, ja bisweilen scheinen sie theilweise sogar gänzlich zu fehlen. Auf den dreien inneren Blättchen des Perigonium finden sich bald drei starke *granula*, von denen eines wenig grösser ist, als die beiden übrigen, bald findet sich nur auf einem einzigen der inneren Blättchen ein sehr entwickeltes, grosses *granulum*, während auf den beiden anderen inneren Blättchen die *granula* äusserst klein sind oder auch wohl gänzlich fehlen. *Schultes* (*Syst. veg. VII. p.* 1404) giebt dem *Rumex obtusifolius L. granulum unicum tantum magis evolutum, reliqua parva vel saepius fere inconspicua,* — dem *Rumex sylvestris Wallr.* dagegen (*l. c. p.* 1406) *granula subaequalia vel unico paulo tantum majore.* Indessen habe ich unter den Kiew'schen, von mir zu *Rumex obtusifolius* gebrachten Exemplaren kein einziges gefunden, welches ich als besondere Art von den übrigen hätte trennen mögen.

4) *Rumex crispus L. — Fries. Nov. Fl. suec. p.* 105. — *Koch. Syn. Fl. germ. p.* 706. — Auf Wiesen, an feuchten und sumpfigen Orten, auf Feldrändern, Brachfeldern und Schutt, in feuchten Laubwäldern und in Baumgärten bei Kiew, bei Petropawlowskaja Borschtschagowka, zwischen Byschew und Brussilow, zwischen Korostyschew und Chodorkow, zwischen Morsowka und Skwira, beim Dorfe Pekari am Ausflusse des Ross vom 21. Juni bis 28. August (mit reifen Früchten) gesammelt. — Die Blätter sind bald mehr, bald weniger gewellt und gekräuselt, bisweilen auch fast gänzlich eben. Das Perigonium variirt mit einem einzigen und mit dreien *granula*, wovon der erstere Fall im Kiew'schen der gewöhnlichere ist.

5) *Rumex domesticus Hartm. — Sommerf. Suppl. Fl. lapp. p.* 16. — Auf Wiesen, Steppen und wüsten, sandigen Abhängen um Kiew, Bjelaja Zerkow und unterhalb Kanew (auch im Kreise Solotonoscha des Gouvern Poltawa) vom 15. Juni (abgeblüht) bis 26. August (mit reifen Früchten) gesammelt. — Die Kiew'sche, von mir zu dieser Art gebrachte Pflanze weiss ich von manchen Exemplaren des *Rumex crispus L.* eben nur durch den gänzlichen Mangel der *granula* auf den inneren Blättchen des Perigonium zu unterscheiden. An meinen Kiew'schen Exemplaren sind alle Blätter, ohne Ausnahme, an der Basis in den Blattstiel verschmälert; — Blätter, wie Reichenbach sie am *Rumex domesticus* abbildet (*Icon. crit. IV. fig.* 526), finde ich an der Kiew'schen Pflanze nicht. Indessen habe ich den Kiew'schen ganz ähnliche Exemplare in Livland und Finnland (um Helsingfors) gesammelt und stimmen alle diese Exemplare mit der Diagnose, welche Sommerfelt (*l. c.*) von *Rumex domesticus* giebt: *foliis lanceolatis, undulatis, basi acutis.* Die Varietät des *Rumex crispus foliolis omnibus grano destitutis* in Ledebour's *Fl. ross. III.* 2. *p.* 505 dürfte vielleicht mit unserem Kiew'schen *Rumex domesticus* übereinstimmen. Der *Rumex domesticus* der *Florula taimyrensis* (von Middend. Reise. Bd. 1. Th. 2. S. 29) ist eine andere Art, welche ich gegenwärtig eher zu *Rumex aquaticus L. Koch.* bringen möchte, da an ihm selbst auch die unteren Stengelblätter mehr oder weniger herzförmig sind.

6) *Rumex Hydrolapathum Huds. — Koch. Syn. Fl. germ. p.* 707. — *Reichenb. Ic. crit. IV. fig.* 554. — *Rumex aquaticus Fries. Nov. Fl. suec. p.* 109. — In Sümpfen, so wie im Wasser der Seen am Dnjepr, bei Kiew und Piragowo vom 2. bis 12. August (mit reifen Früchten) gesammelt. — Die *granula* sind in der Reichenbach'schen Analyse (*l. c.*) nicht richtig wiedergegeben, denn in der Natur verdünnen sie sich nach der Spitze hin und laufen mehr oder weniger spitz aus.

7) (?) *Rumex aquaticus L. — Koch. Syn. Fl. germ. p.* 707. — *Reichenb. Ic. crit. IV. fig.* 553. — *Rumex Hippolapathum Fries. Summ. veg. Scandin. p.* 203. — Unter meinen Ampfern bemerke ich nur ein einziges, bei Kiew am 20. August (mit reifen Früchten) gesammeltes Exemplar, das ich wegen der durchaus fehlenden *granula* und herzförmigen Blätter vorläufig zu *Rumex aquaticus* bringe.

8) *Rumex confertus W. — Schult. Syst. veg. VII.* 2. *p.* 1434. — *Ledeb. ross. III.* 2. *p.* 509. — Auf Wiesen, Steppen, zwischen Gebüsch und in sumpfigen Thälern der Eichenwälder bei Kiew, Wjeta, zwischen Rshischtschew und Traktomirow, bei Bjelaja Zerkow und Korssun, so wie zwischen Smjela und Slotopol (auch bei Karlowka im Gouv. Poltawa) vom 27. Mai (blühend) bis 10. August (mit reifen Früchten) gesammelt. — Die Kiew'sche Pflanze variirt sehr in dem Perigonium der reifen Frucht. Die ausgezeichnete Grösse und die äusserst gedrängte Anordnung der Fruchtperigonien scheinen beständig, unbeständig aber sind die Gestalt der inneren Blättchen der Perigonien und das Vorkommen des *granulum* auf dem einen der drei inneren Blättchen. Das *granulum* ist oft auf allen Perigonien vorhanden, oft aber besitzt nur ein Theil der Perigonien dasselbe, während ein anderer Theil desselben gänzlich entbehrt, — ja an manchen Exemplaren scheint das *granulum* an allen Perigonien durchweg zu fehlen. Die Randzähne der inneren Blättchen der Perigonien sind bald mehr, bald weniger entwickelt, — bald auch ist eine abgesetzte ganzrandige Spitze an diesen Blättchen vorhanden, bald ist eine solche Spitze nicht zu unterscheiden.

Perigonien, wie sie Reichenbach (*Ic crit. V. fig.* 680) abbildet, sind an der Kiew'schen Pflanze durchaus nicht selten und möchte ich daher daran zweifeln, dass der *Rumex cordifolius Hornem.* eine besondere Art ist. Vom *Rumex conspersus Hartm.* (*Fries. Summa veg. Scand. p.* 203) *foliis radicalibus oblongis* scheint der Kiew'sche *Rumex confertus* gänzlich verschieden, obschon Fries (*l. c.*) den *Rumex confertus W.* zu *Rumex conspersus Hartm.* bringt.

9) *Rumex Acetosa L.* — Auf Wiesen und in Gebüschen bei Kiew vom 30. Mai (abgeblüht und mit einzelnen reifen Früchten) bis 10. August (mit abfallenden Früchten) gesammelt.

10) *Rumex Acetosella L.* — Auf Wiesen bei Kiew vom 28. Mai (blühend) bis 20. August (mit abfallenden Früchten) gesammelt. — Diese Art variirt, wie anderwärts, so auch im Kiew'schen, mit ungetheilten und 2- oder mehrtheiligen Blattöhrchen.

II. **Polygonum** L.

1) *Polygonum Bistorta L.* — Auf feuchten Wiesen und in Sümpfen bei Kiew, zwischen Kiew und Berdytschew, bei Bjelogorodka vom 24. Mai bis 29. August (blühend und mit reifen Früchten) gesammelt. — Im Kiew'schen findet sich nur die Varietät, welche sich durch auf der unteren Fläche blaugraue und mit weissen Härchen besetzte Blätter auszeichnet.

2) *Polygonum amphibium L.* — In den Lachen der Dnjeprniederung und der Dnjeprinseln, in Teichen und Gräben bei Kiew, Petropawlowskaja Borschtschagowka, unterhalb Kanew, zwischen Pawolotsch und Morsowka vom 26 Juni (blühend) bis 20. August (mit reifen Früchten) gesammelt.

α) *natans*, mit breiteren, langgestielten Blättern.
β) *terrestre*, mit schmäleren, kurzgestielten Blättern.

Die Behaarung scheint mir die obigen beiden Varietäten nicht von einander zu trennen, denn ich besitze Exemplare der *var. terrestris* mit unbehaarten Blättern, so wie Exemplare der *var. natans*, an denen behaarte und unbehaarte Blätter zugleich vorkommen, — ja er giebt in dieser letzteren Varietät einzelne Blätter, welche an ihrer Basis behaart, an ihrer Spitze unbehaart sind.

3) *Polygonum Persicaria L.* — *Koch. Synops. Fl. germ. p.* 711. — *Reichenb. Ic. crit. V. fig.* 684. — In trockenen Gräben, Gärten, Getreidefeldern bei Kiew, zwischen Byschew und Brussilow, zwischen Korssun und Potok vom 9. Juli bis 7. Sept. (blühend und mit reifen Früchten) gesammelt. — Es unterscheidet sich diese Art von den verwandten folgenden Arten durch ablang-cylindrische Aehren und gänzlich drüsenlose, glatte Stiele derselben. Uebrigens variirt diese Pflanze im Kiew'schen mit ansteigendem oder aufrechtem, einfachem oder ästigem Stengel, mit in der Regel rothen oder selten grünlichen Perigonien, mit kürzeren und ablangen oder längeren und cylindrischen, ununterbrochenen oder sehr selten an der Basis unterbrochenen Aehren. Mit auf der Unterfläche graubehaarten Blättern habe ich das *Polygonum Persicaria* im Kiew'schen nicht gefunden.

4) *Polygonum lapathifolium L.* — *Koch. Synops. Fl. germ. p.* 711. — *Reichenb. Ic. crit. V. fig.* 688 und 689. — Auf den Dnjeprinseln, in feuchten Niederungen, Sümpfen, Gärten und auf Wiesen bei Kiew, Bjelaja Zerkow, Kamenka und Talnoje vom 13. Juni bis 17. Sept. (blühend und mit reifen Früchten) gesammelt. — Diese Art steht durch seine ablang-cylindrischen Aehren dem *Polyg. Persicaria* sehr nahe, sie ist aber an den drüsig-scharfen Stielen der Aehren leicht zu erkennen. Das *Polyg. lapathifolium* variirt sehr in seiner Grösse, so wie in der Dicke der Stengelknoten; dabei tritt es im Kiew'schen auf bald mit kurzen, bald mit sehr verlängerten Aehren, — mit auf der Unterfläche bald grünen, bald graubehaarten Blättern, — bald mit drüsenlosen, bald mit spärlich drüsigen Blüthen; der Stiel der Aehren ist aber immer drüsig und scharf. Die Form mit verlängerten Aehren hat in manchen Exemplaren durchaus gänzlich das Ansehn des *Polyg. nodosum Reichenb. Ic. crit. V. fig.* 689 und wenn Reichenbach die Stiele der Aehre ohne Drüsen abbildet, so hat doch die Blüthe in der Analyse Drüsenpunkte und dürften also die Drüsen auf den Stielen der Aehren aus Versehn in der Abbildung weggeblieben sein. Ich mag übrigens diese Form um so weniger als Art trennen, als auch *Polygonum Persicaria* bisweilen verlängerte Aehren besitzt und als überhaupt hinsichtlich der Länge und der Form der Aehren alle möglichen Uebergänge bei *Polyg. lapathifolium* zu beobachten sind. Die Blüthen sind in allen meinen Kiew'schen Exemplaren grünlich, weisslich oder sehr schwach röthlich und besitze ich überhaupt nur ein einziges Exemplar mit lebhaft rothen Aehren, das aus dem Gouv. Tschernigow stammt.

5) *Polygonum Hydropiper L.* — *Koch. Syn. Fl. germ. p.* 712. — *Reichenb. Ic. crit. V. fig.* 687. — An Flussufern, in Flussbetten, auf Flussinseln und in Sümpfen bei Kiew und Piragowo vom 18. Juli bis 17 Sept. (blühend und mit reifen Früchten) gesammelt. — Diese Art unterscheidet sich von der vorhergehenden leicht durch ihre *spicae filiformes*, *laxae*, *inferne interruptae*, so wie durch die mit Drüsen dicht besetzten Blüthen. Die Drüsen finden sich zwar auch auf den Blüthenstielen der Aehren, doch sind sie hier viel sparsamer, als auf den Blüthen, oder fehlen auch wohl gänzlich. Bei *Polyg. lapathifolium* findet gerade das entgegengesetzte Verhältniss statt. Die Tuten (*ochreae*) sind an der Aussenfläche fast unbehaart, aber sowohl am Stengel, als an dem Blüthenstande, haben sie bald keine, bald recht lange Wimpern. Ueberhaupt scheint es mir schwierig, wenn nicht unmöglich, die verwandten Arten mittelst der Tuten sicher von einander zu unterscheiden.

6) *Polygonum mite Schrank* (*nec Pers.*). — *Koch. Syn. Fl. germ. p.* 712. — *Reichenb. Ic. crit. V. fig.* 686 (ein mageres Exemplar). — In Sümpfen, sumpfigen Gebüschen und Wäl-

dern bei Kiew und Kanew vom 14. Juli bis 20. August (blühend und mit reifen Früchten) gesammelt. — Diese Art steht dem *Polyg. Hydropiper* so nahe, als das *Polyg Persicaria* dem *Polyg. lapathifolium.* Das *Polyg. mite Schrank.* weiss ich vom *Polyg. Hydropiper* nur durch das gänzliche Fehlen der Drüsen auf den Perigonien zu unterscheiden.

7) *Polygonum minus Huds. — Koch. Syn. Fl. germ. p.* 712. — Auf den Dnjeprinseln, in der Dnjeprniederung, auf feuchten Wiesen und in Sümpfen bei Kiew, Petropawlowskaja Borschtschagowka und Tscherkassy vom 26. Juni bis 29. August (blühend und mit reifen Früchten) gesammelt. Diese Art ist dem *Polyg. mite Schrank.* äusserst nahe verwandt und unterscheidet sich von ihm nur durch sehr viel schmälere, lineare Blätter. Die Grösse der Blüthen und Früchte scheint mir keinen Unterschied zwischen beiden besagten Arten zu begründen, da ich auch das *Polyg. mite* bei sehr breiten Blättern mit sehr kleinen Blüthen und Früchten beobachtet habe. Ob die Blüthen des *Polyg. minus* constant fünfmännig sind, die des *Polyg. mite* aber constant sechsmännig, wage ich nach trocknen Exemplaren nicht zu entscheiden. Uebrigens bin ich, wenigstens was die Kiew'schen Exemplare anbelangt, jeden Augenblick gerne bereit, beide erwähnte Arten mit Meisner (*Monogr. gen. Polyg. p.* 74) in eine einzige zu vereinigen.

8) *Polygonum Convolvulus L.* — Auf Wiesen und Feldern bei Kiew, Bjelaja Zerkow, so wie zwischen Smjela und Slotopol, vom 3. bis 17. Juli (blühend und mit reifen Früchten) gesammelt.

9) *Polygonum dumetorum L.* — Auf Brachfeldern, im Gebüsch und in Wäldern bei Kiew vom 31. Juli bis 20. August (abgeblüht und mit reifen Früchten) gesammelt.

10) *Polygonum aviculare L. — Meisn. Monogr. gen. Polyg. p.* 87 (*excl. var. γ.*).

A. Mit achselständigen Blüthen, d. h. mit Blüthen, welche in der Achsel der Stengelblätter sitzen oder in der Achsel von *folia floralia*, die sich von den Stengelblättern nur durch ihre geringere Grösse unterscheiden. (*Polyg. aviculare.*)

α) *latifolium. — Polygonum aviculare α. procumbens Meisn. l. c. p.* 87. — Mit niederliegenden oder ansteigenden Stengeln und elliptischen, stumpflichen Blättern. — An sandigen und sumpfigen Orten, auf den Dnjeprinseln, in Gärten und Höfen bei Kiew vom 16. Juli bis 3. September (blühend und mit reifen Früchten) gesammelt.

β) *laxum Ledeb. Fl. ross. III.* 2. *p.* 532. — Mit niederliegenden oder ansteigenden Stengeln und linearen, stumpflichen oder spitzlichen Blättern. — An sandigen Orten am Dnjepr und auf dessen Inseln am 15. August (blühend und mit reifen Früchten) gesammelt.

γ) *erectum Koch. Syn. Fl. germ. p.* 712. — Mit völlig aufrechtem Stengel und linearen, spitzen Blättern. — Auf Waldinseln bei Kiew vom 6. bis 21. August (blühend und mit reifen Früchten) gesammelt.

B) Mit ährenständigen Blüthen, d. h. mit Blüthen, deren *folia floralia* nach der Spitze der Zweige hin sehr bald in Brakteen übergehn, welche kürzer als die Blüthen sind (*Polygonum Bellardi Autor.*).

δ) *patulum M. Bieb. Fl. taur. cauc. I. p.* 304. — Mit von der Basis an verästeltem, mehr oder weniger ansteigendem oder aufrechtem Stengel und linearischen, spitzen Blättern. — Auf den Inseln des Dnjepr bei Kiew und im Sande vor Tripolje vom 20. August bis 8. Sept. (abgeblüht und mit reifen Früchten) gesammelt. — Diese Form geht vielfach in die *varr. γ. erecta* und *β. laxa* über.

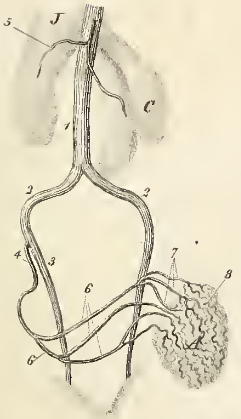
ε) *strictum Ledeb. Fl. alt. II. p.* 86. — Mit völlig aufrechtem Stengel und linearen oder ablangen, spitzen Blättern. — In Wäldern bei Kiew am 31. Juli (blühend) gesammelt. — Die Beschreibung und Abbildung, welche Allione (*Fl. Pedem. II. p.* 207 — 208. *tab.* 90. *fig.* 2) von seinem *Polygonum Bellardi* giebt, kann man ebensowohl zu dieser Varietät citiren, als zur *var. γ. erecta.*

Diese Art hat man neuerdings wieder in mehrere getrennt, ich aber habe mich nicht entschliessen können, alle jene erwähnten Formen, zwischen denen ich in der Natur keine sichern und beständigen Grenzen sehe, als selbstständige Arten zu geben. Die Blüthen sind in allen eben aufgezählten Varietäten krautartig und von grüner Farbe, dabei nur an den Rändern der Lappen von corollinischer Struktur und von weisslicher, röthlicher oder rother Farbe. Die Früchte sind in allen Varietäten matt oder von sehr geringem Glanze, *ruguloso-striolati*, sehr selten mehr *punctulati*. Nur in einem einzigen Falle erschienen mir die Früchte ausnahmsweise ganz glatt.

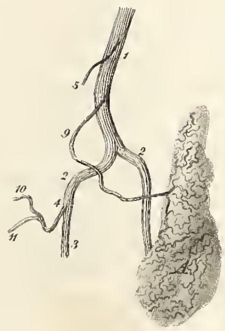
11) *Polygonum arenarium W. Kit. Pl. rar. Hungar. I. p.* 69. *tab.* 67. — Auf Sandboden bei Kamenka Ende Julis (blühend und mit reifen Früchten) gesammelt. — Diese Art unterscheidet sich von allen Varietäten der vorhergehenden Art nicht nur durch ihre stark glänzenden, völlig glatten Früchte, sondern auch durch das Perigonium, dessen ganzer *limbus* corollinisch ist, während der kurze, dünne, grüne Mittelnerv nur an der untersten Basis der Lappen sichtbar ist, — so wie endlich auch durch einen anderen *habitus*, daher ich diese Art für eine wohlbegründete halte. Das Perigonium scheint sich, so viel ich nach meinen Exemplaren urtheilen kann, nie eng an die Frucht anzulegen, wie dies bei *Polygonum aviculare* der Fall ist, sondern dieselbe nur ganz locker zu umgeben, wobei der *limbus* mehr oder weniger offen bleibt. — Ich besitze völlig mit den Kiew'schen übereinstimmende Exemplare dieser Art aus dem Poltaw'schen, dem Jekaterinoslaw'schen, aus Odessa, aus dem Kaukasus und aus Astrachan.

Emis le 1 août 1853.

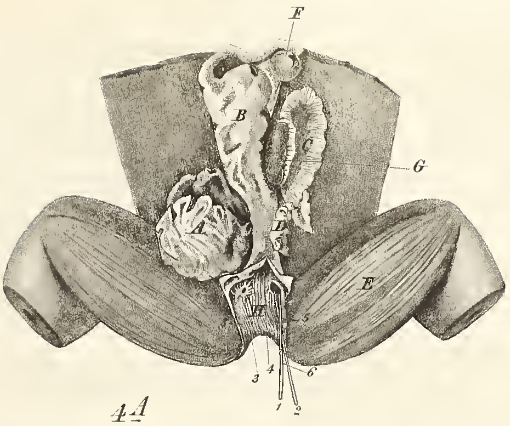
5


J
5
C
1
2
2
4
3
7
8
6
6
A

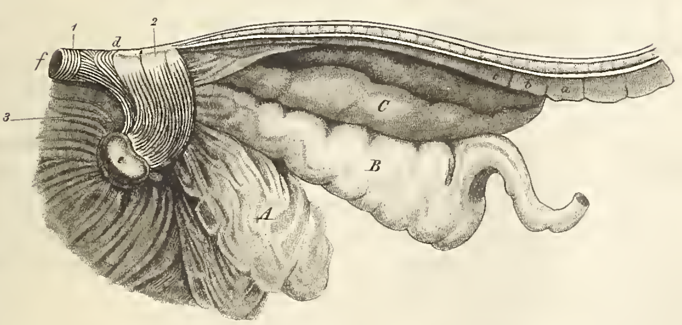
6


1
5
9
2
2
10
4
11
3
A

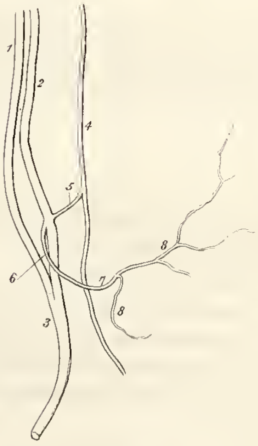
1


F
B
C
G
A
D
E
H
3
4
5
6
1
2

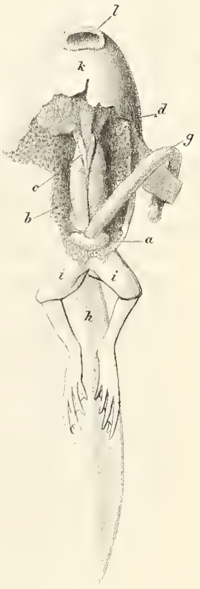
2


1
d
2
f
3
c
b
a
C
B
A

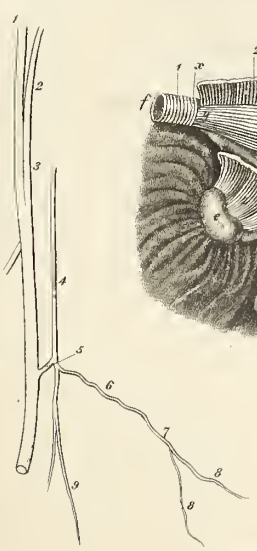
4A



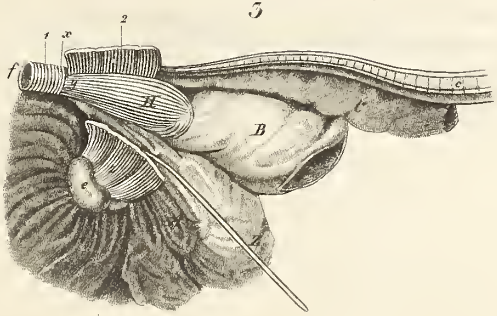
8


l
k
d
g
c
b
a
i
i
h

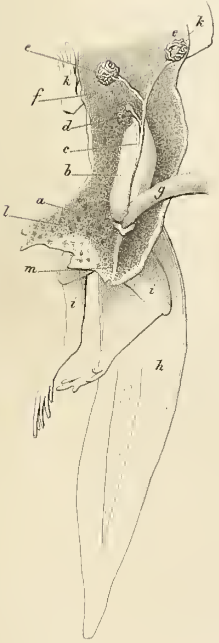
4B


1
2
3
4
5
6
7
8
8
9

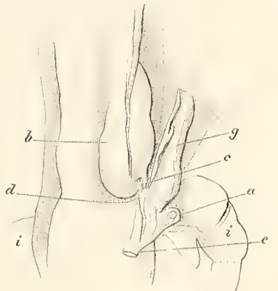
3



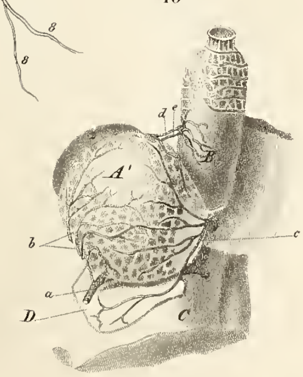
7


e
k
e
k
f
d
c
b
g
a
l
m
i
i
h

9

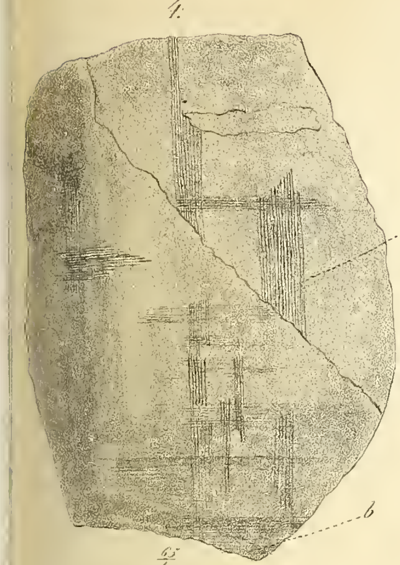


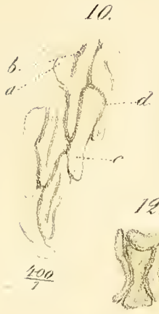
10

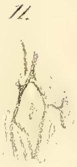


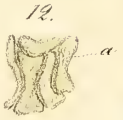
Hugo Troschel sc. Berolini.

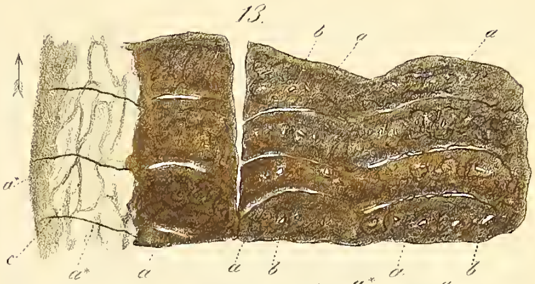
BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

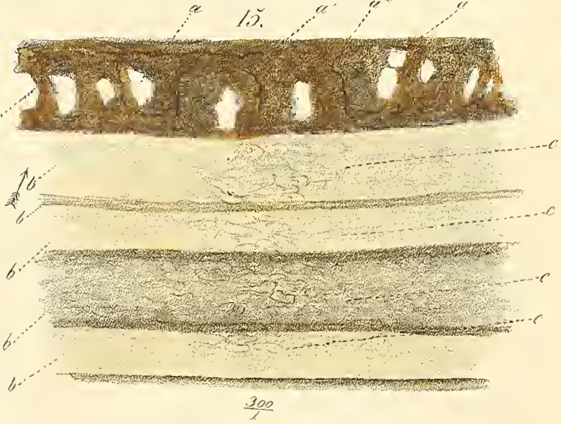

4.
a
b
65/1

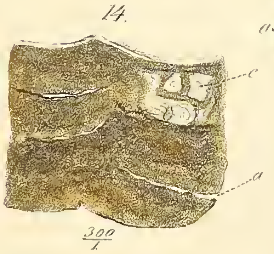

10.
b
a
d
c
400/1

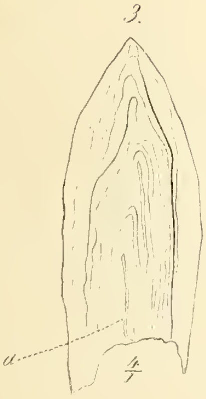

11.


12.
a


13.
b
a
a
a*
c
a*
a
a
b
a
b

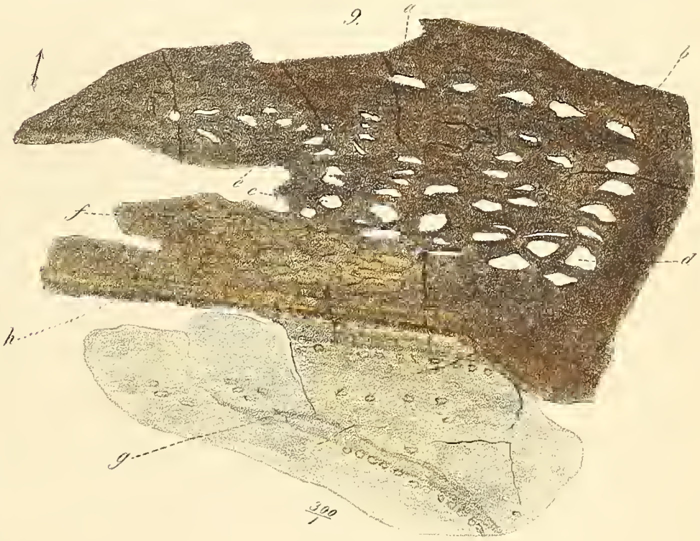

15.
a
a'
a*
a
a
b
c
b
c
b
c
b
c
b
300/1

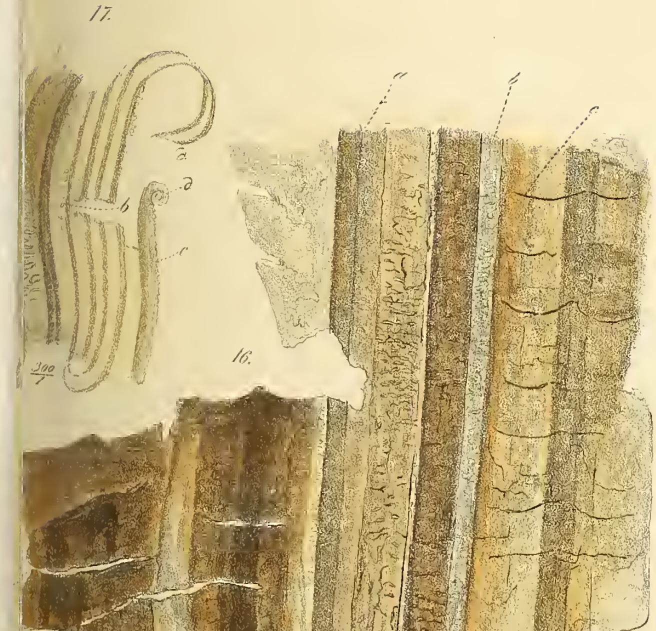

14.
c
a
300/1

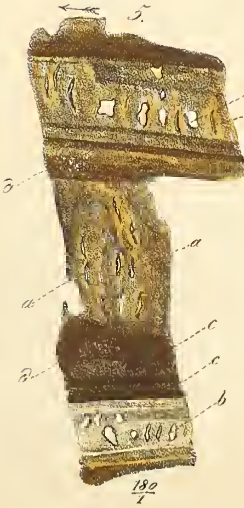

3.
a
4/1

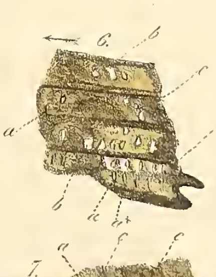
1.

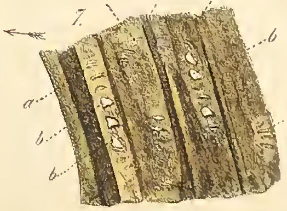
2.

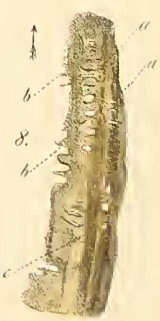

9.
a
b
c
c
f
d
h
g
300/1


17.
a
b
a
c
300/1
16.
a
b
c
a
c
300/1


5.
b
a
c
a
a
a
c
c
a
b
180/1


6.
b
c
a
c
b
a
a*


7.
a
c
c
b
a
b
b
a


a
b
a
8.
b
c

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY.

Fig. I.

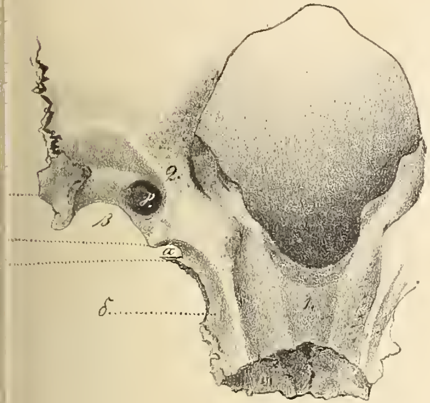


Fig. II.

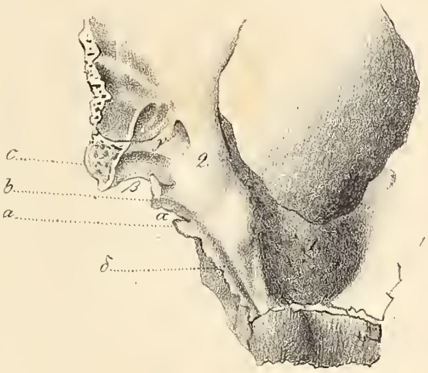


Fig. III.

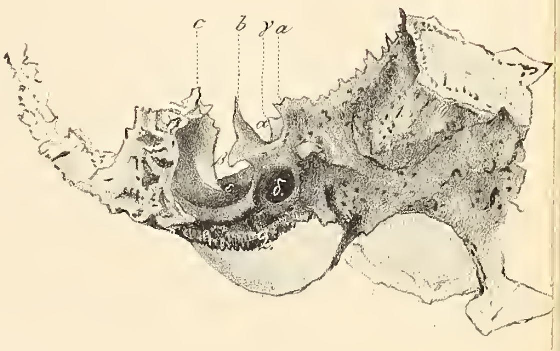

c
b
γ
a
α
β
ε
δ
2
1

Fig. IV.

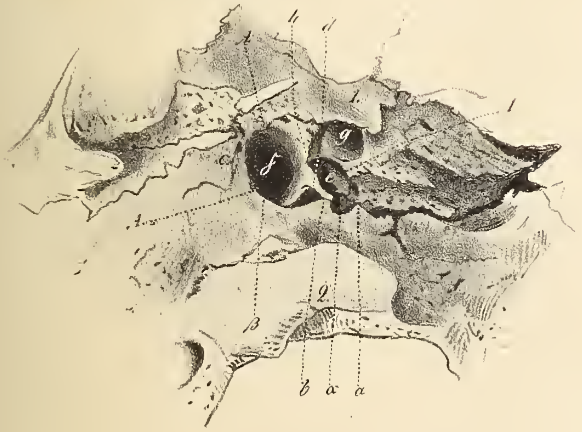

h
d
1
1
g
f
ε
c
1
β
2
b
α
a

Fig. V.

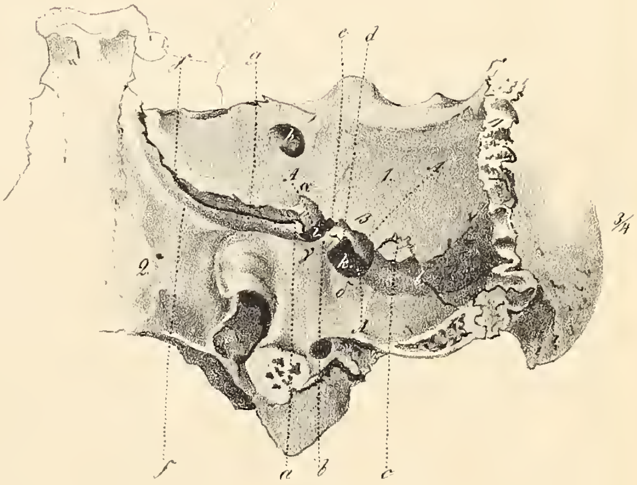

f
a
e
d
h
A
α
1
β
γ
k
δ
2
1
3/4
f
a
b
c

Fig. VI.

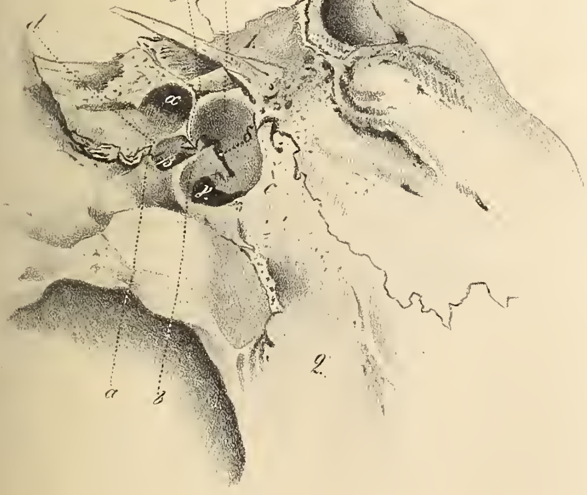

d
f
e
1
α
β
γ
δ
a
β
2

Fig. VII.

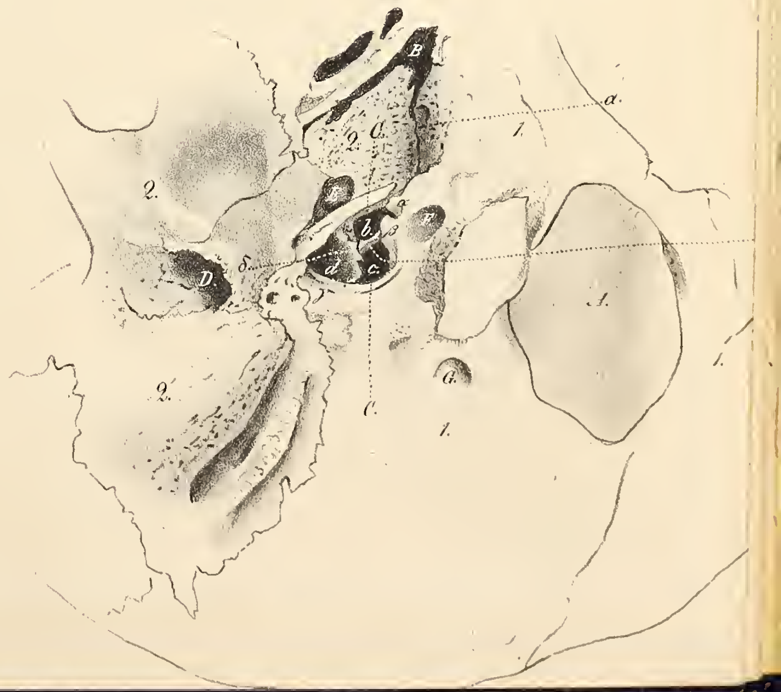
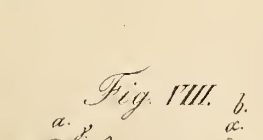
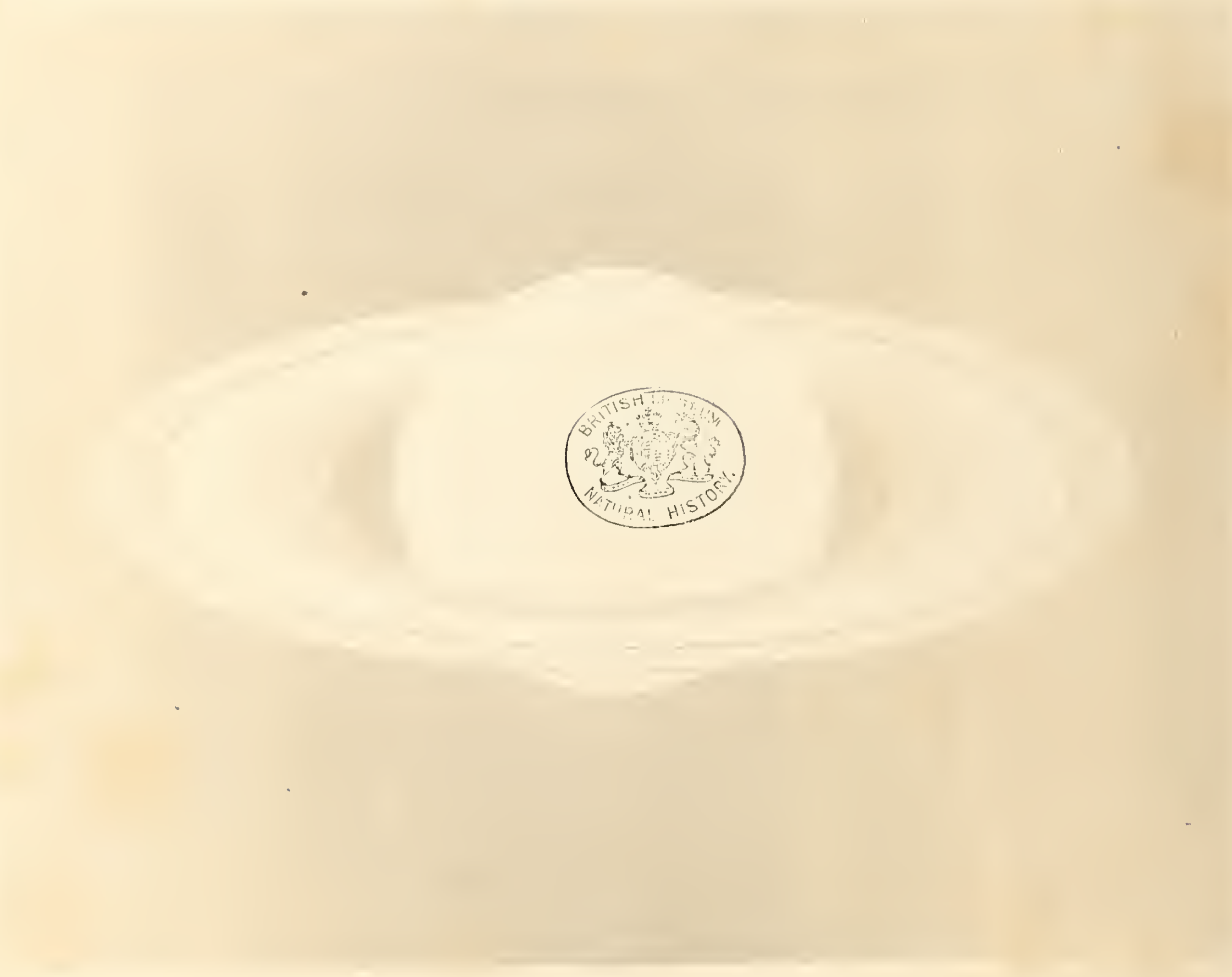

B
a
2
1
2
E
F
b
α
β
D
δ
d
c
γ
2
C
a
1
1

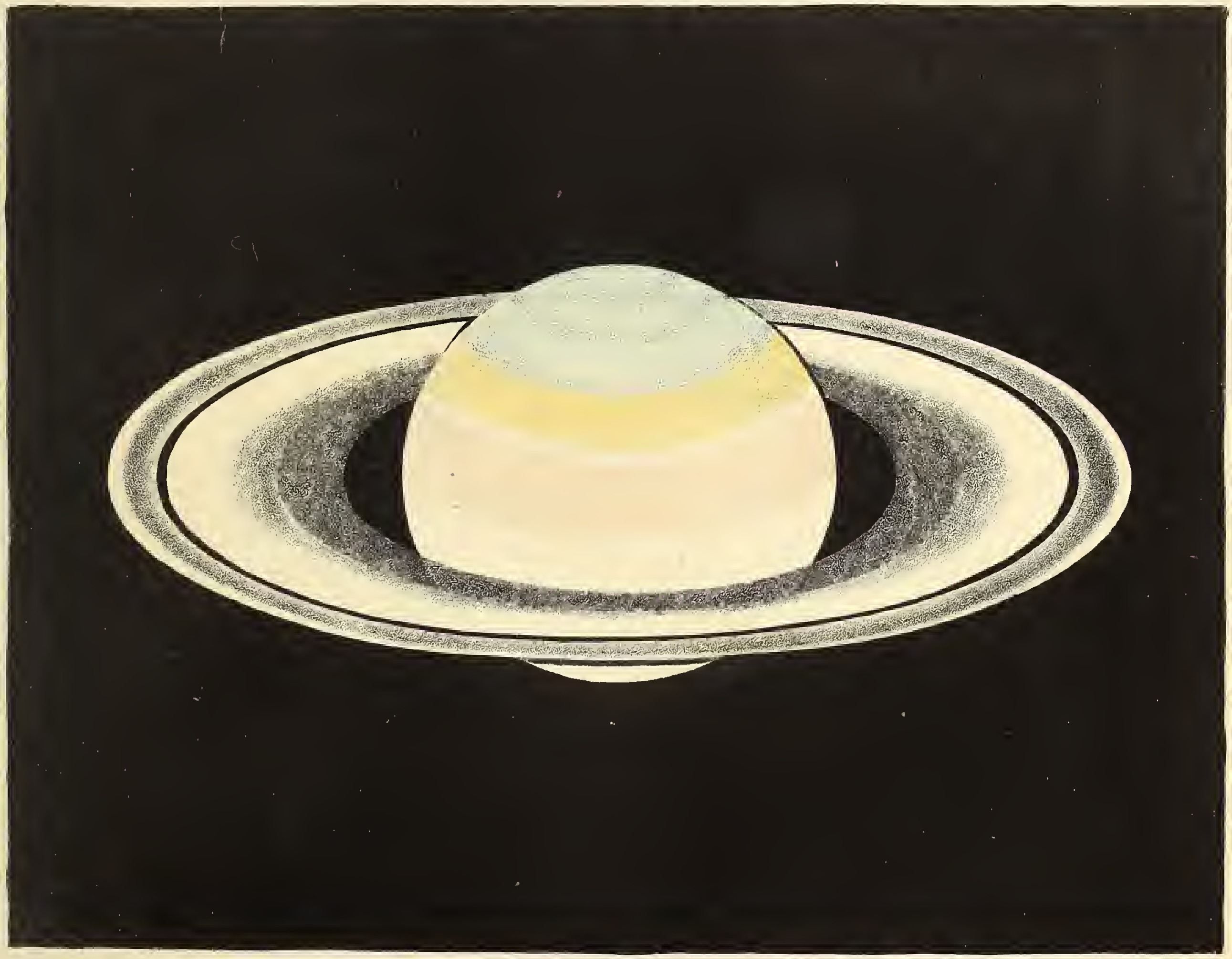
Fig. VIII.


a.
γ
α
β
δ
b.
α.
γ
δ
2/1
β.



BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY.

Lettre de M. Lassell.



BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY

Taf. I.

········· Kurve der Cosinusse (der ersten Oscillation).
- - - - - Kurve der Oscillation, die aus der ersten und zweiten zusammengesetzt ist.
——— Kurve der Oscillation, die aus der ersten, zweiten, und dritten zusammengesetzt ist.

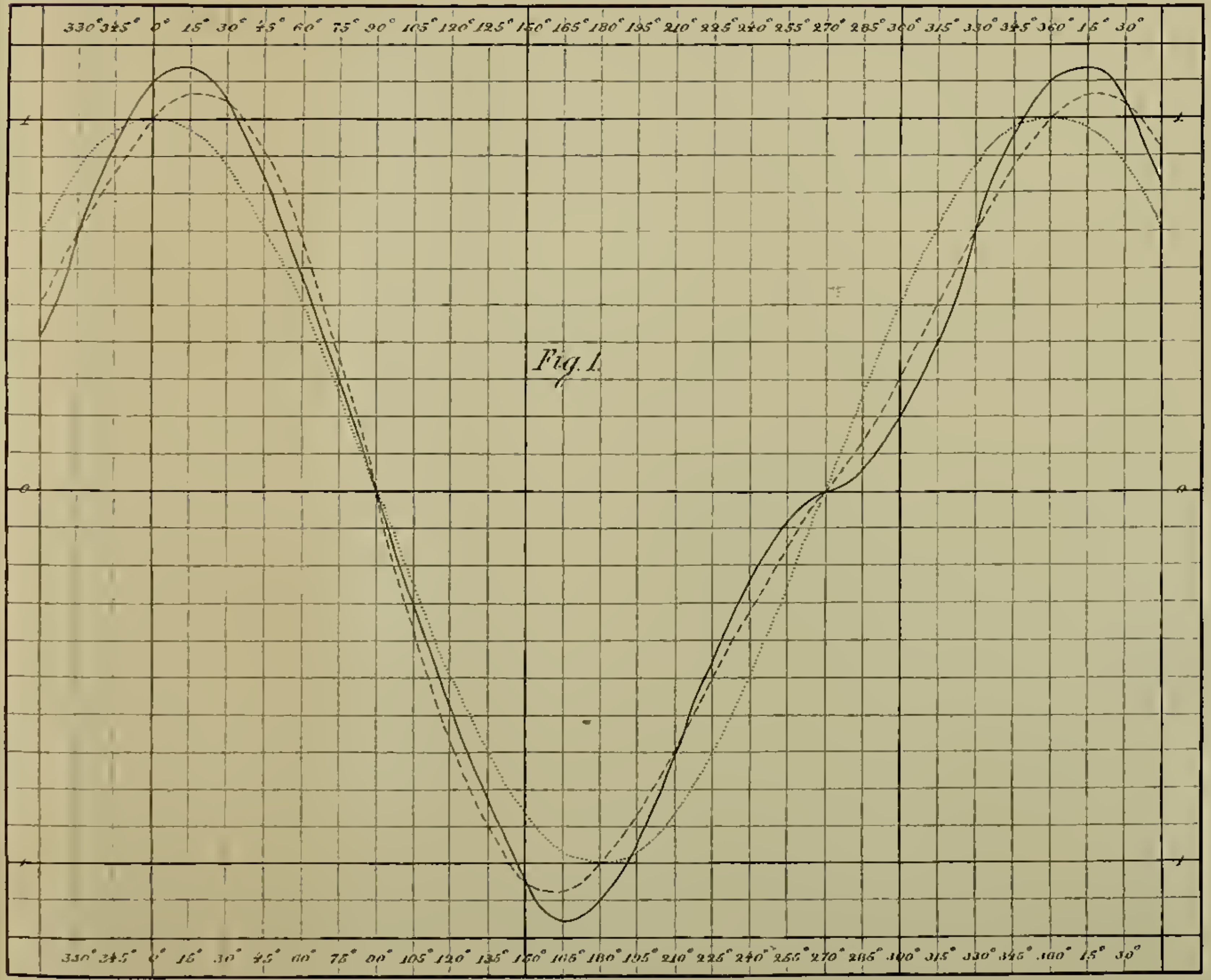


Fig. 1.

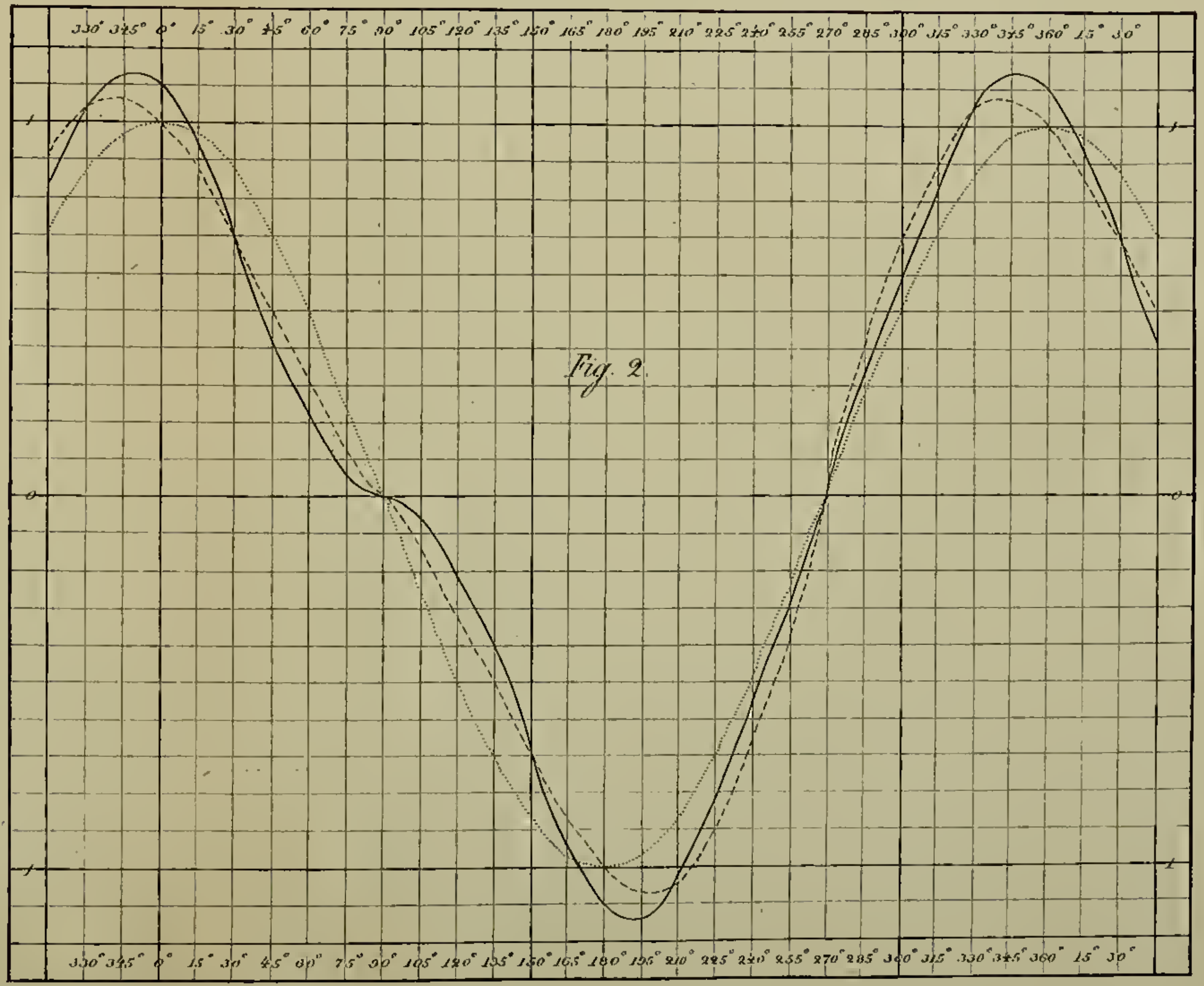


Fig. 2.

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY.

Taf. II.

……………… Kurve der Cosinusse (der ersten Oscillation).
———— Kurve der Oscillation, die aus der ersten und dritten zusammengesetzt ist.

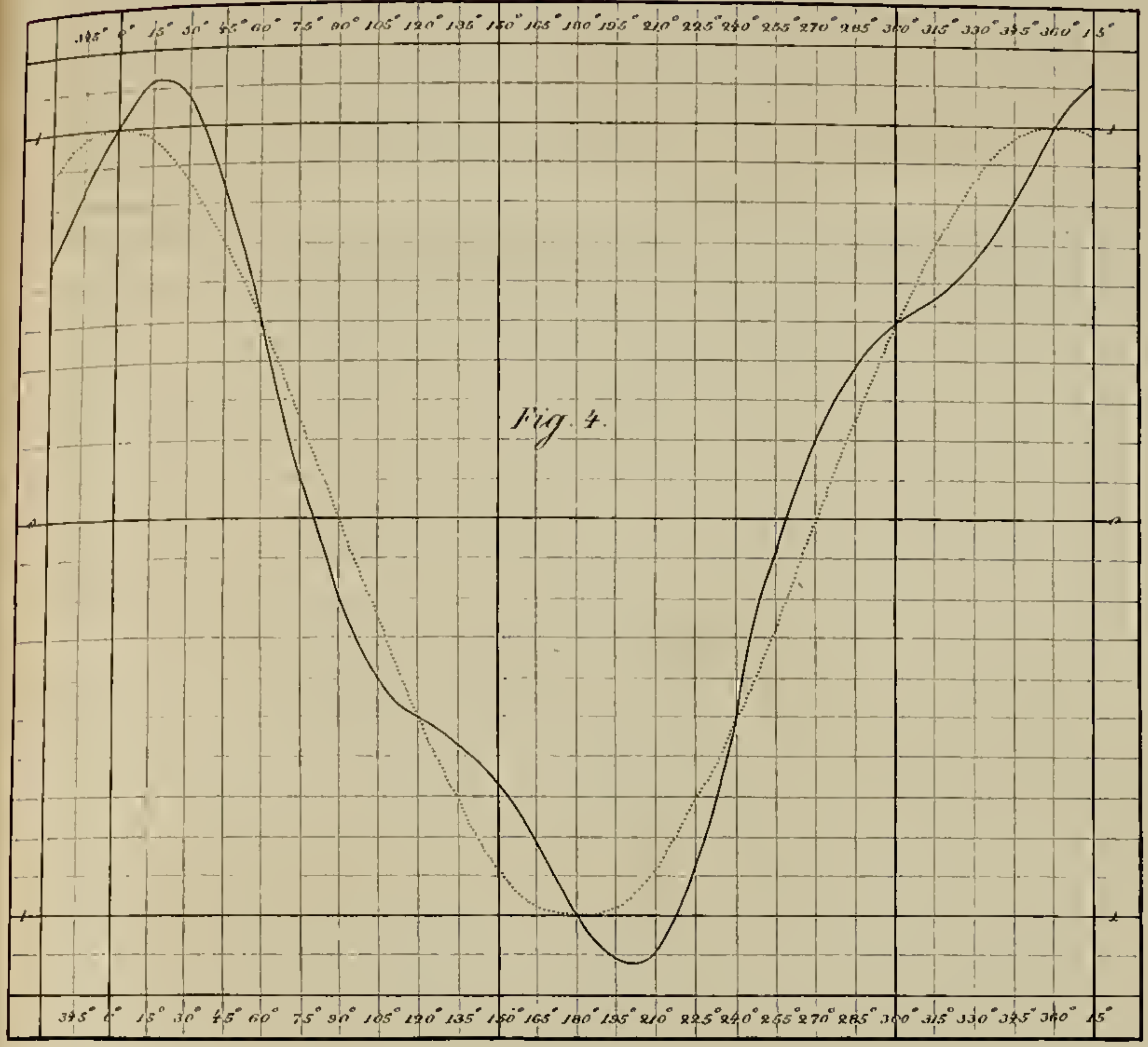


Fig. 4.

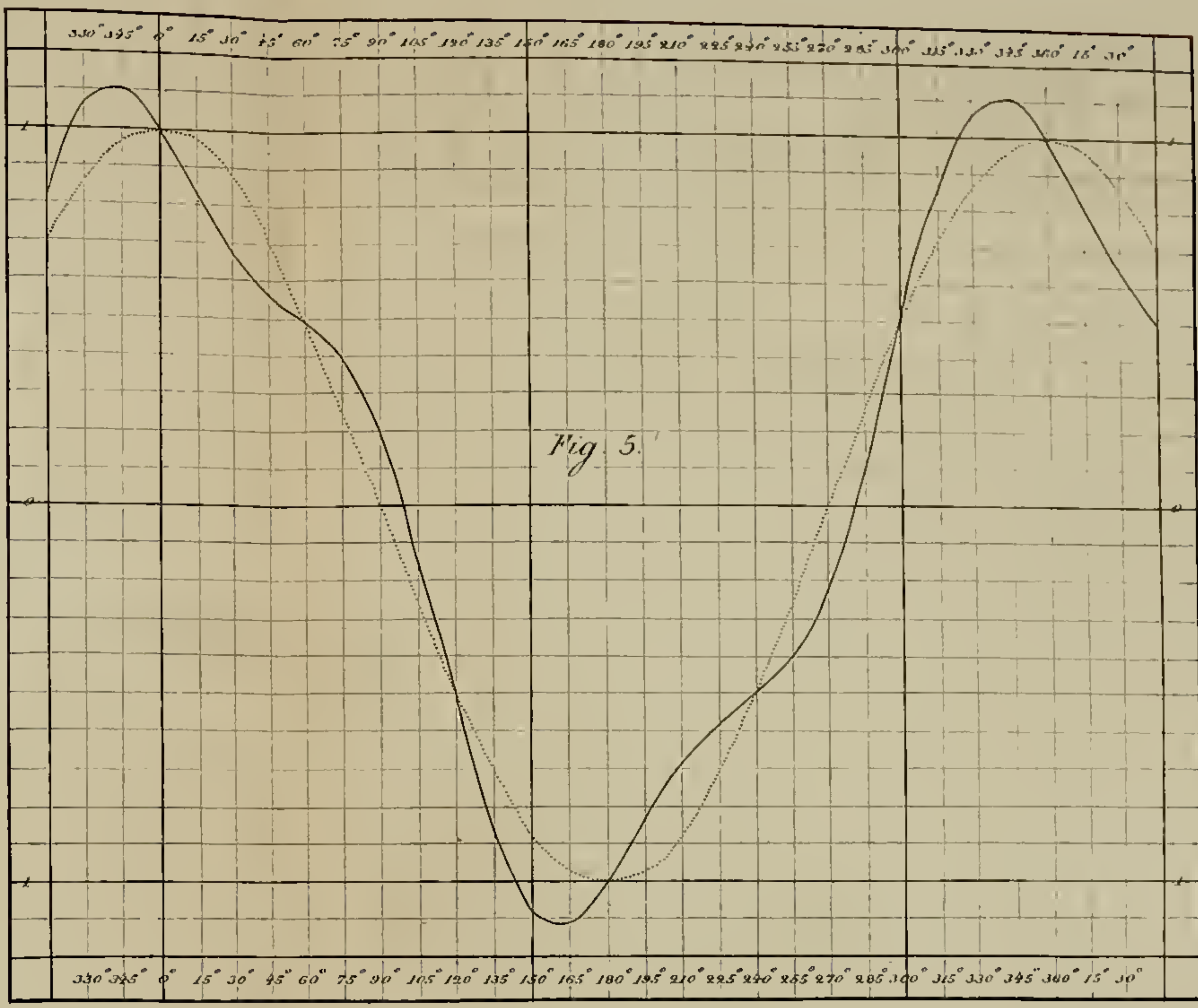


Fig. 5.

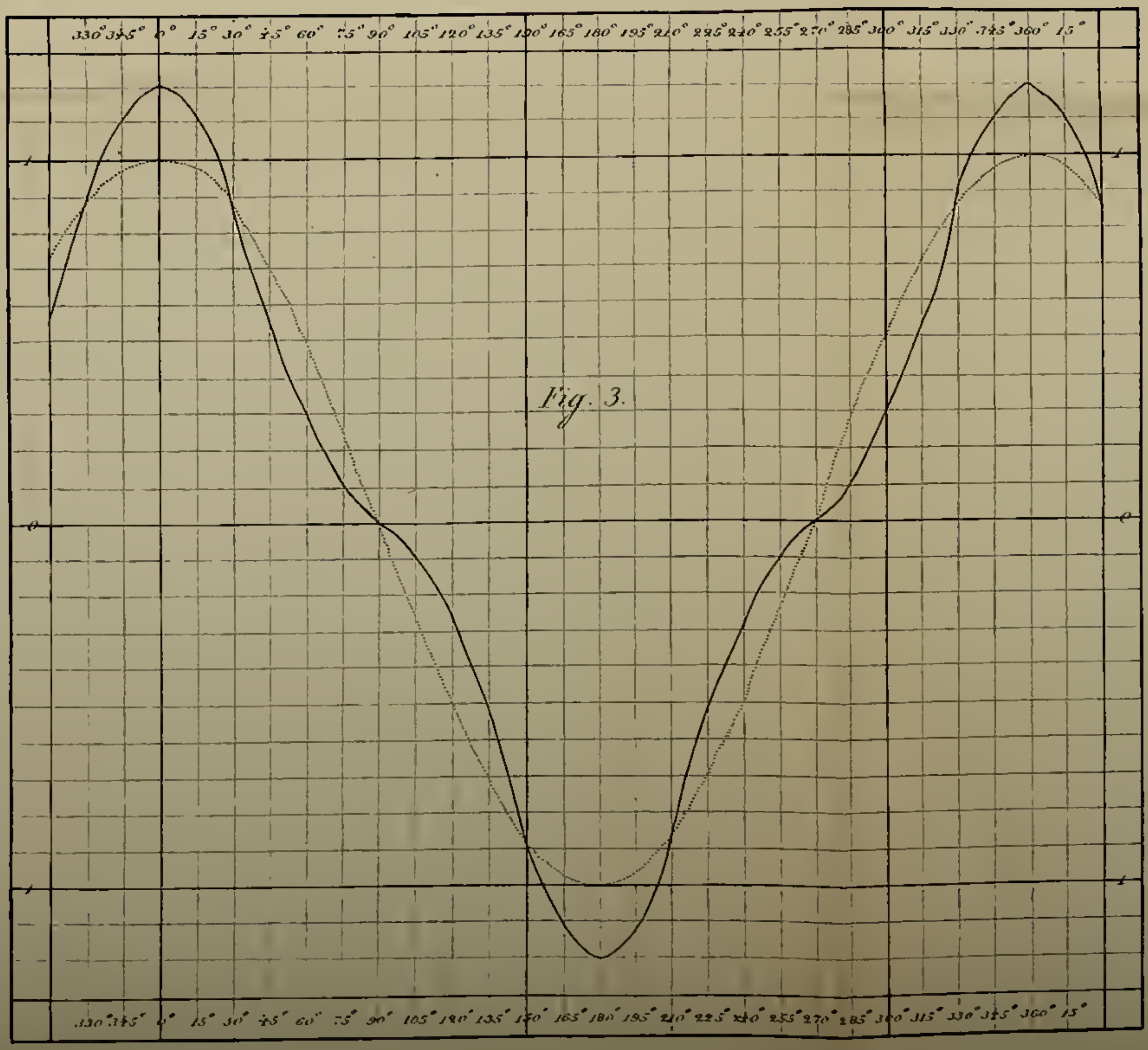
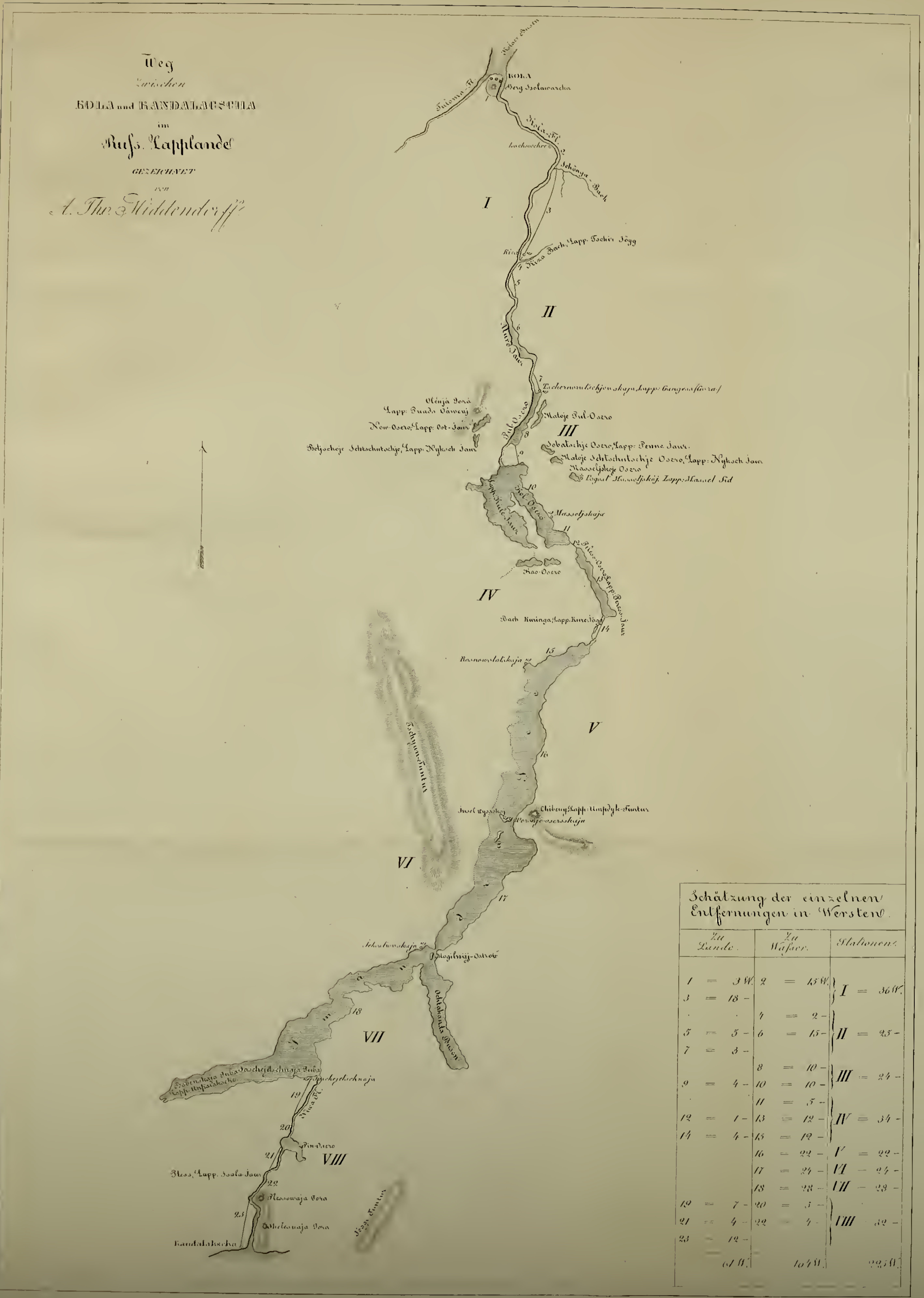


Fig. 3.

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY.



Weg
zwischen
KOLA und KANDALACSCHA
im
Ruſs. Lapplande
GEZEICHNET
von
A. Th. v. Middendorff.

Kolaer Busen
KOLA
Berg Ssolawarcha
Tuloma-Fl.
Kola-Fl.
Lachswehre
Schönga-Bach
Kiza
Kiza Bach, Lapp. Tschir Jögg
Nure-Jaur
Tschernomutschjon skaja, Lapp: Gengeas (Gora)
Olénja Gorá
Lapp: Puads Oáwenj
Now-Osero, Lapp: Oot-Jaur
Boljschoje Schtschutschje, Lapp: Nyksch Jaur
Pul-Osero
Maloje Pul-Osero
Lobatschje Osero, Lapp: Penne Jaur.
Maloje Schtschutschje Osero, Lapp: Nyksch Jaur
Masseljskoje Osero
Pogost Masseljskój, Lapp: Massel Sid
Lapp. Kule-Jaur
Kol-Osero
Masseljskaja
Pilos-Osero, Lapp: Peress-Jaur
Kas-Osero
Bach Kuringa, Lapp. Kure-Jögg
Rasnowolotskaja
Tschyun-Tuntur
Insel Wyssokoj
Chibeny, Lapp: Umpdyk-Tuntur
Wereßo-oserskaja
Schostlowskaja
Mogilnyj-Ostrow
Ochtakanda Busen
Babenskaja Guba, Lapp. Unfsalkscha
Jaschejdschnaja Guba
Jaschejdschnaja
Niwa-Fl.
Pin-Osero
Iless, Lapp. Soola-Jaur
Plessowaja Gora
Meltesnaja Gora
Jessa Tuntur
Kandalakscha
I
II
III
IV
V
VI
VII
VIII
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23

Schätzung der einzelnen Entfernungen in Wersten.

Zu Lande.	Zu Waſser.	Stationen.
1 = 3 W.	2 = 15 W.	I = 36 W.
3 = 18 -		
	4 = 2 -	II = 25 -
5 = 5 -	6 = 15 -	
7 = 3 -		
	8 = 10 -	III = 24 -
9 = 4 -	10 = 10 -	
	11 = 5 -	IV = 34 -
12 = 1 -	13 = 12 -	
14 = 4 -	15 = 12 -	
	16 = 22 -	V = 22 -
	17 = 24 -	VI = 24 -
	18 = 23 -	VII = 23 -
19 = 7 -	20 = 5 -	VIII = 32 -
21 = 4 -	22 = 4 -	
23 = 12 -		
61 W.	104 W.	225 W.

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY.

Fig. 1.

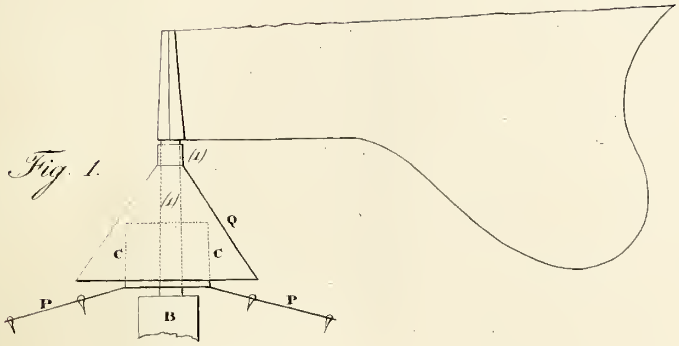


Fig. 2.

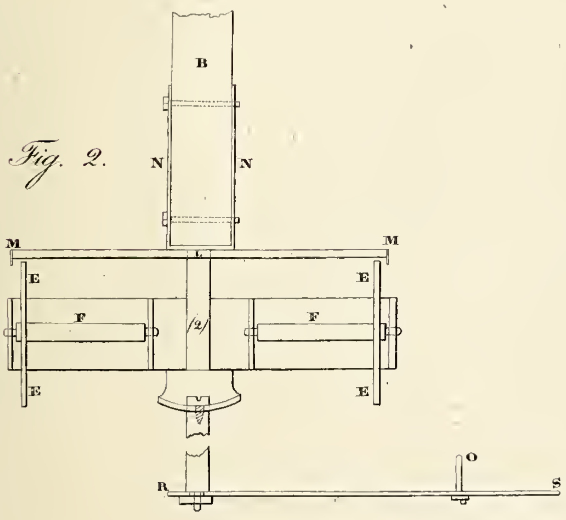

B
N
N
M
M
L
E
E
F
F
(2)
E
E
O
R
S

Fig. 3.

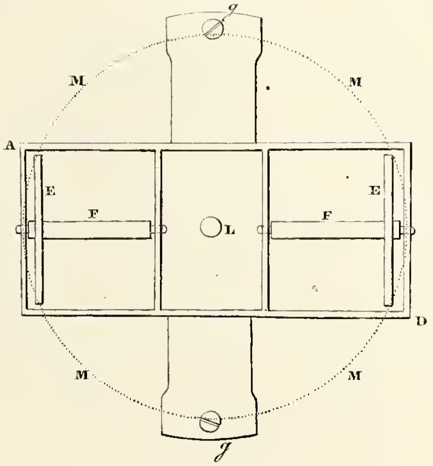

g
M
M
A
E
E
F
L
F
D
M
M
g

Fig. 4.

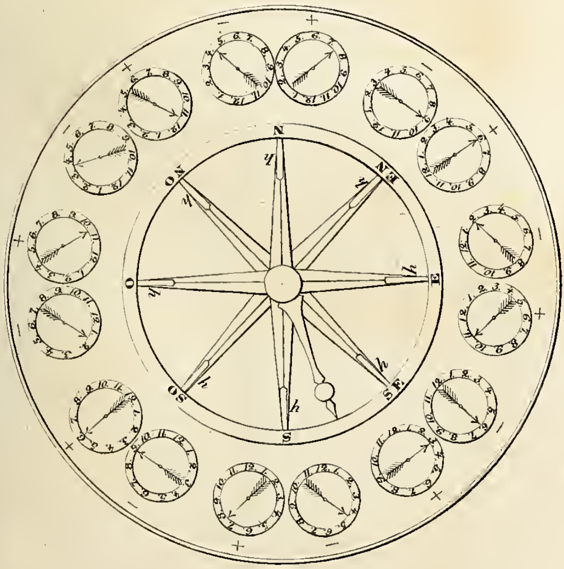
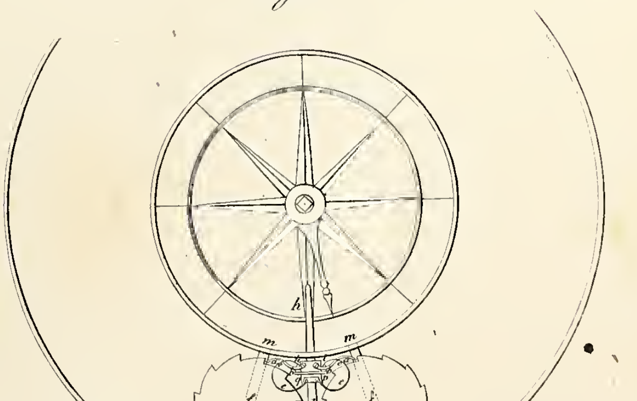

N
NE
E
SE
S
SO
O
NO
h
+
−

Fig. 5.



BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

Janvier 1845.

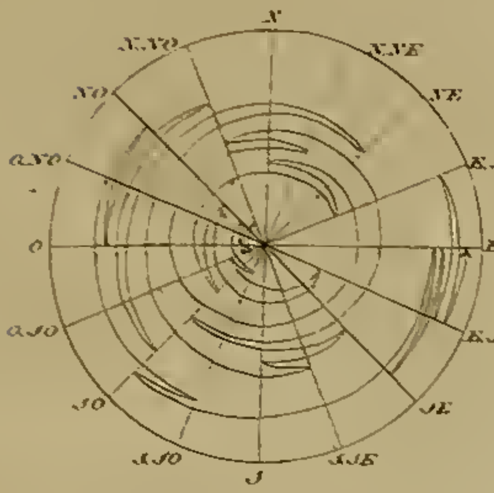
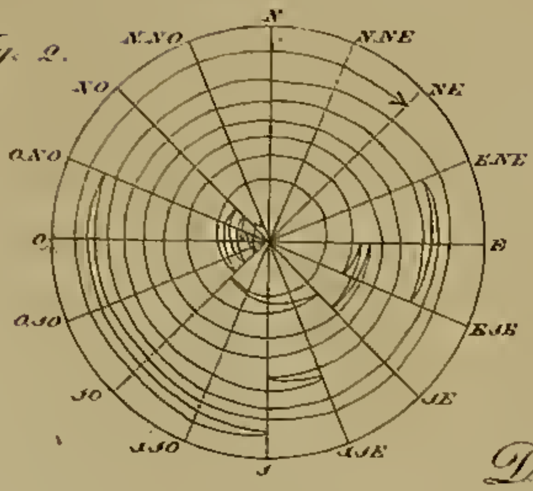


Fig. 1.

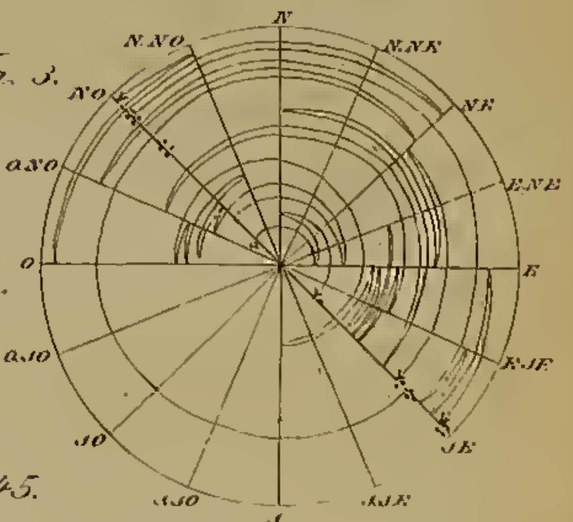
Avril 1845.

Fig. 2.



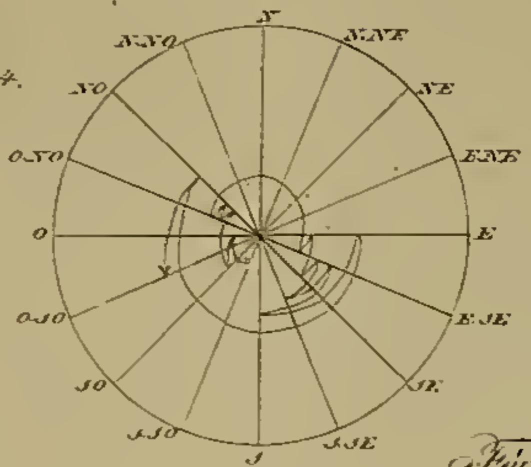
Juillet 1845.

Fig. 3.



Novembre 1845.

Fig. 4.



Déc. 1845.

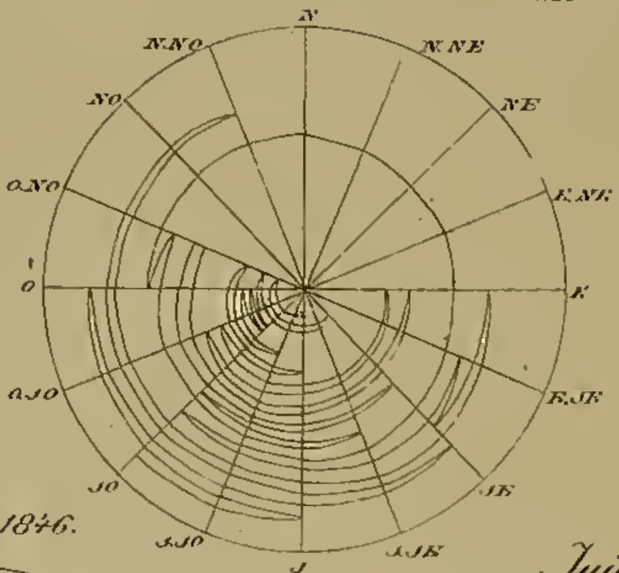


Fig. 5.

Janvier 1846.

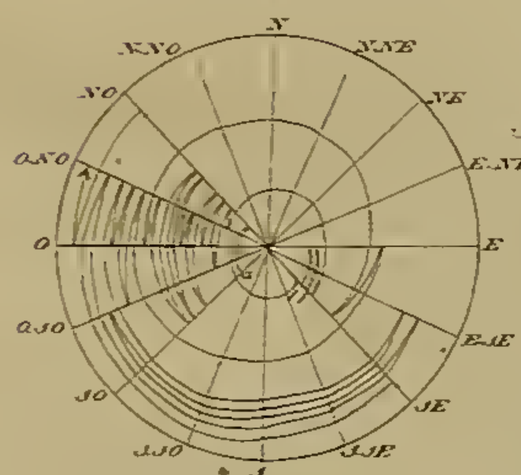
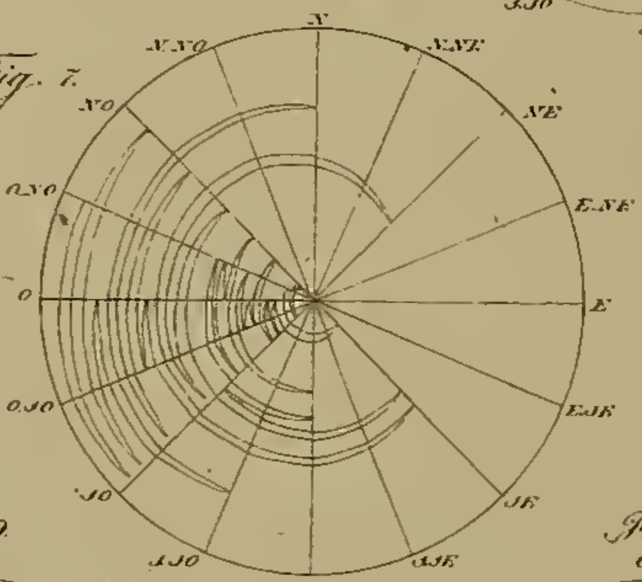


Fig. 6.

Février 1846.

Fig. 7.



Juillet 1846.

Fig. 8.

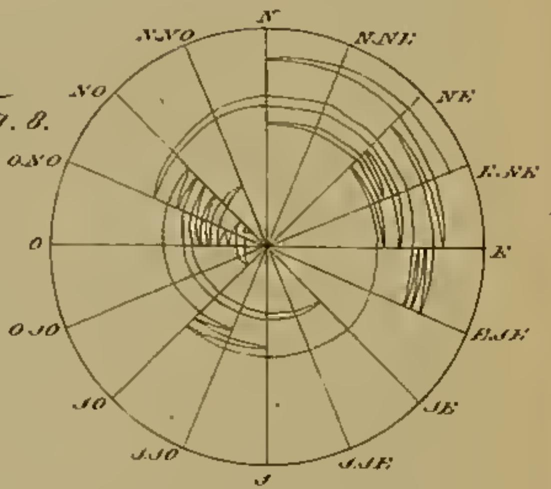


Fig. 9.

Octobre 1846.

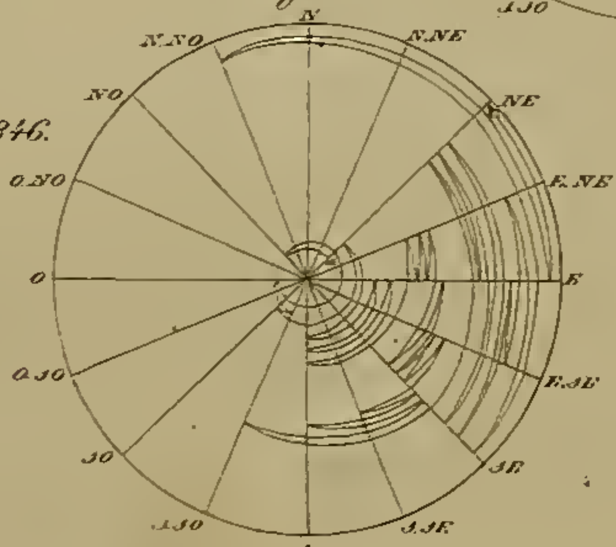
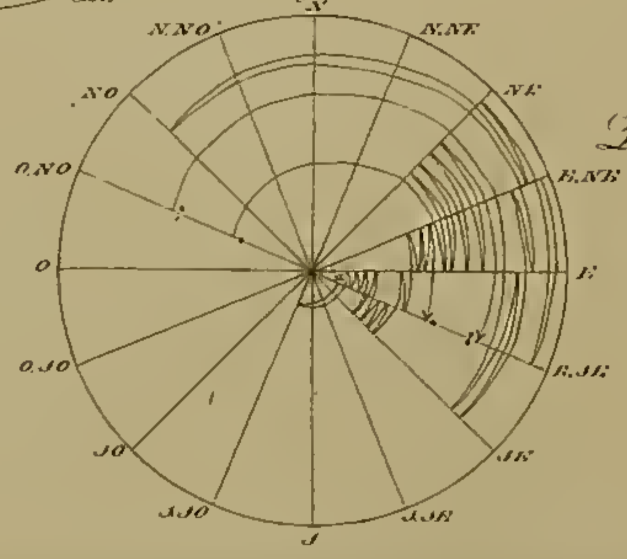
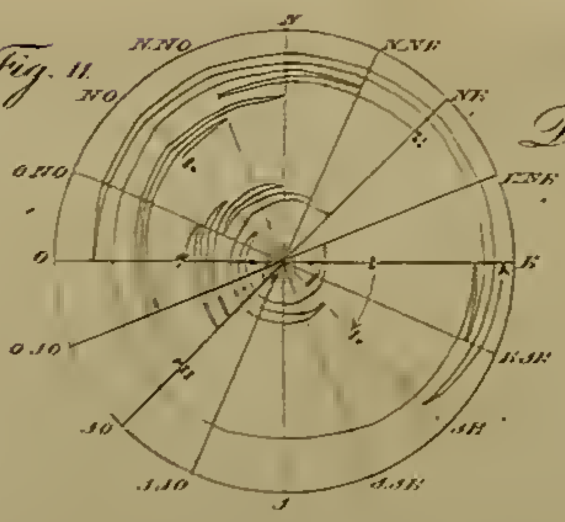


Fig. 10.



Déc. 1847.

Fig. 11.



Décembre 1848.

Février 1849.

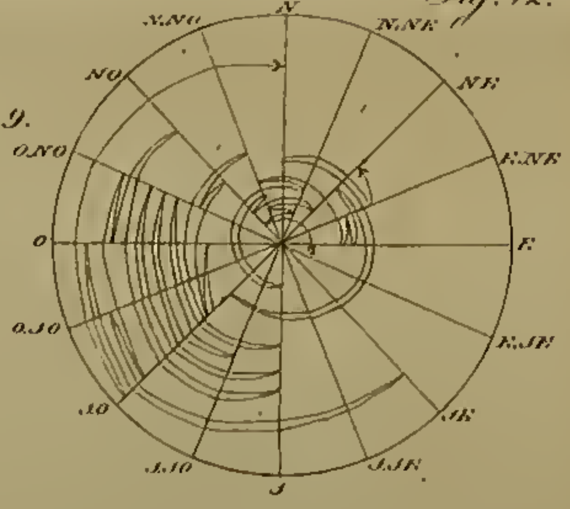
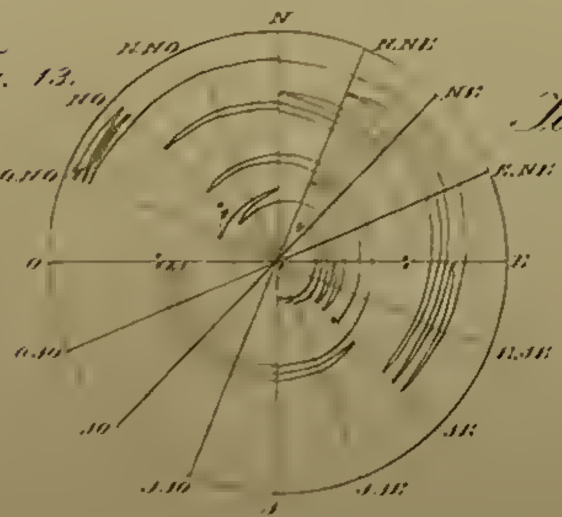


Fig. 12.

Fig. 13.



Juillet 1849.

Déc. 1849.

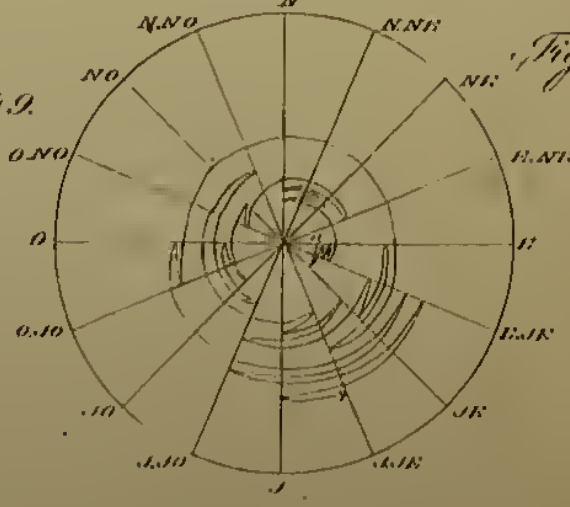


Fig. 14.

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

Fig. 1.

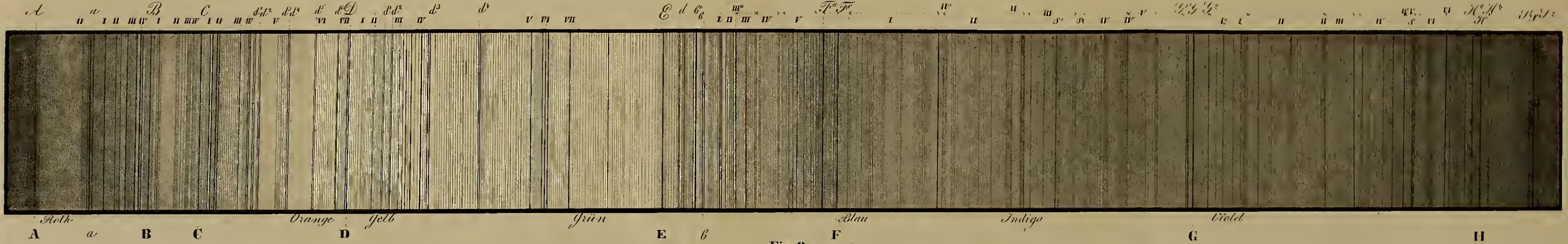
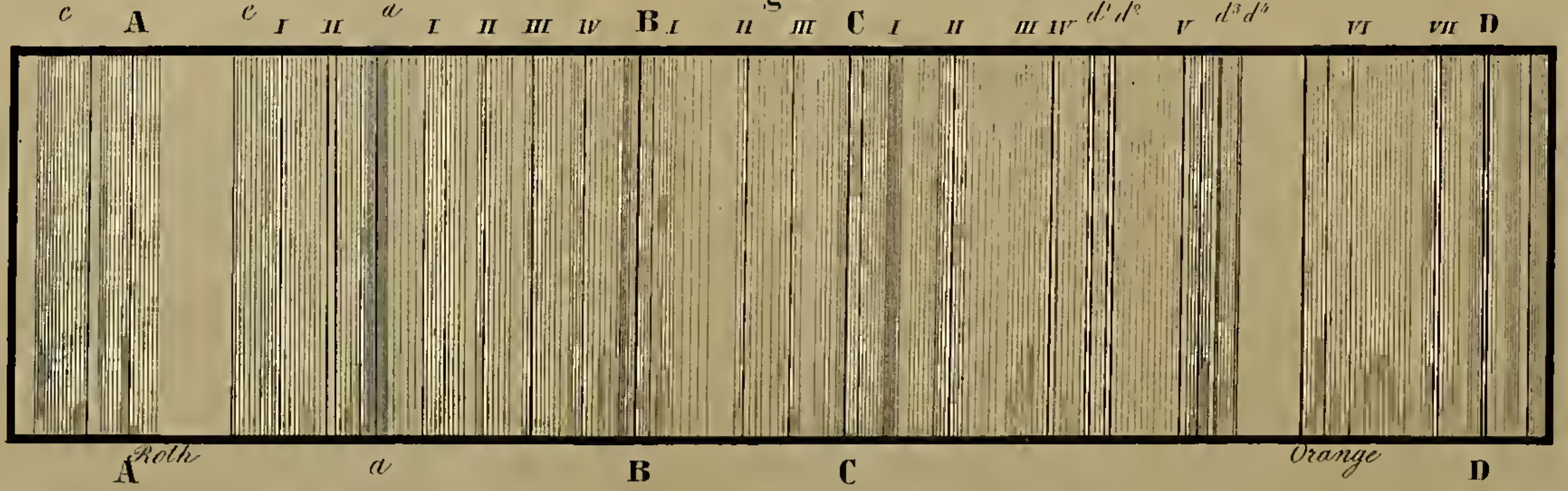

A
a
B
C
D
E
b
F
G
H
Roth
Orange
Gelb
Grün
Blau
Indigo
Violet

Fig. 2.


c
A
a
B
C
D
Roth
Orange

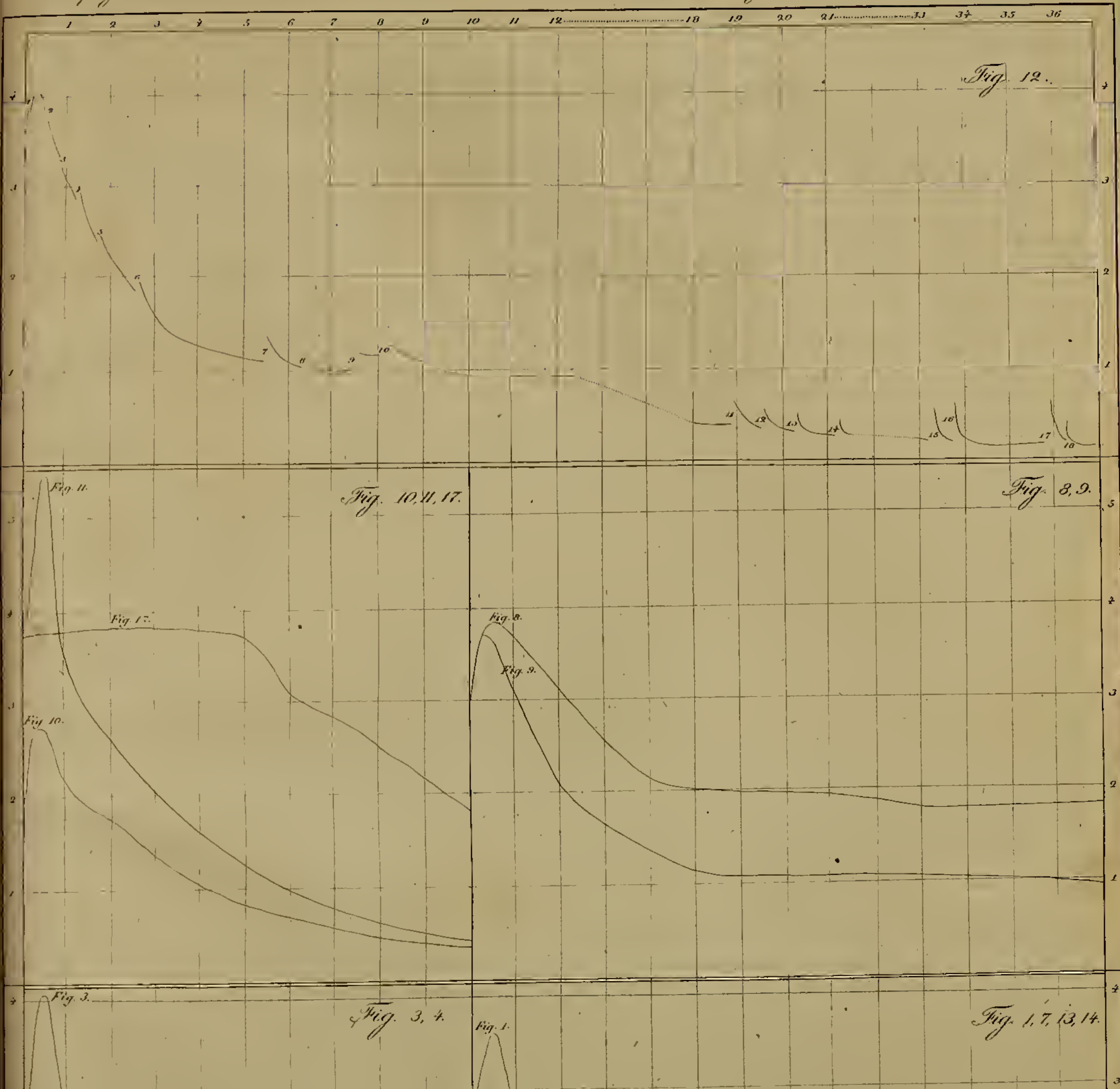
Zu Kuhn's Abhandlung ueber die fixen Linien im Spectrum des Sonnenlichtes.

Kuhn gez.

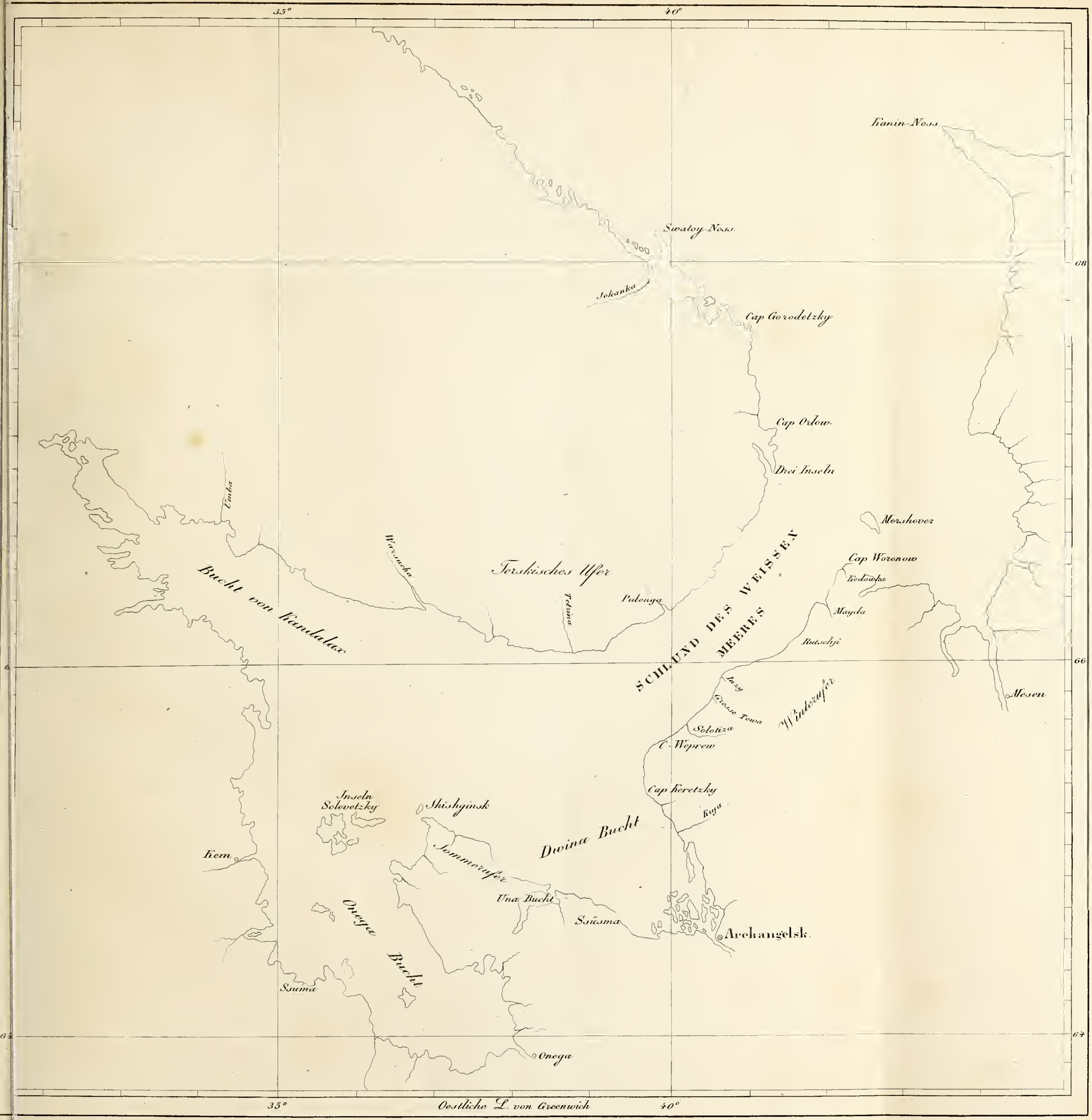
W. Pape lith.

BRITISH MUSEUM NATURAL HISTORY.

Bull. phys. math. T. XI. *Petrouchevsky ueber das galvanische Element.*



BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY


35°
40°
Kanin-Noss
Swatoy-Noss
Jokanka
Cap Gorodetzky
68
Cap Orlow
Drei Inseln
Umba
Morshovez
Cap Woronow
Kedowka
Warsucka
Terskisches Ufer
Tetrina
Pulonga
Bucht von Kandalax
SCHLUND DES WEISSEN MEERES
Mayda
Rutschji
66
Inzy
Grosse Towa
Mesen
Solotiza
Winterufer
C. Weprew
Cap Keretzky
Kuya
Inseln Solovetzky
Shishginsk
Dwina Bucht
Kem
Sommerufer
Una Bucht
Onega Bucht
Ssüsma
Archangelsk
Ssuma
64
Onega
35°
Oestliche L. von Greenwich
40°

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY.

20